ప్రథమ ముద్రణము - 1981.

మూల్యము - రు. 16-00

ప్రతులకు :—

N. M. L. S. రాజ్యం,
ఇంటి నెం. 64-12-17/1
S. అచ్యుతాపురము,
కాకినాడ - 533004.

Printed at Sri Gayathri Press, Ramaraopet, Kakinada-4.
Blocks made at Kumari Process, Kakinada-1.

1 3 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What are the two chief causes of accidents?

జ:- రక్షణలేని పరిసరములు మరియు రక్షణలేని పనులు.

2. Oil-soaked rags should be placed in a ....

జ:- [Closed box (మూతగల పెట్టె)].

3. What are the four important 'house keeping' rules?

జ:- 1. సక్రమముగా దాచకల్గుట 2. పరిశుభ్రమైన మరియు పొడి ప్రదేశమును ఏర్పరచుట 3. మంచిగాలి, వెలుతురు వచ్చు ఏర్పాట్లు కల్గియుండుట 4. అగ్ని ప్రమాదములను ఎదుర్కొను సక్రమమైన ఏర్పాట్లు కల్గియుండుట.

4. Give two main personal factors for occurence of workshop accidents ?

జ:- 1. భౌతికమైన (Physical) 2. మానసికమైన (Mental)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-1)

1. What safety precautions should be observed while working on the shop floor? (April – 67)

2. What are the general safety precautions you would take to avoid accidents while working in the fitting-section? (July – 66)

3. In a work shop which type of accidents a fitter is likely to meet and what precautions do you recommend so that he is always safe while working. (App. Mar, 74)

సూచన:— "ఆయా పరికరముల ఉపయోగములో తీసికొనవలసిన జాగ్రత్తలు రాబోవు అధ్యాయములలో వివరింపబడినవి"

—: O :—

(iv) హుక్ రూలు (Hook Rule) :— ఇది స్టీలురూలు వలెనేయుండి ఒక చివర కొక్కెము (Hook) యుండుటవలన దానిని వర్కుయొక్క అంచునయుంచి అంచు కొలత తీసుకొనుటకు అనుకూలముగా యుండును.

2.2 స్క్రైబరులు (Scribers)

వివరణ (Description) :— సూది మొనగల్గి సుమారు 200 మి. మీ. పొడవైన ఊచవంటి పరికరము. సూదిగాయుండు పాయింటు వంగిపోకుండుటకునూ, మణిగిపోకుండుటకునూ హార్డెనింగు చేయబడియుండును. స్క్రైబరు కార్బన్ స్టీలుతో తయారగును.

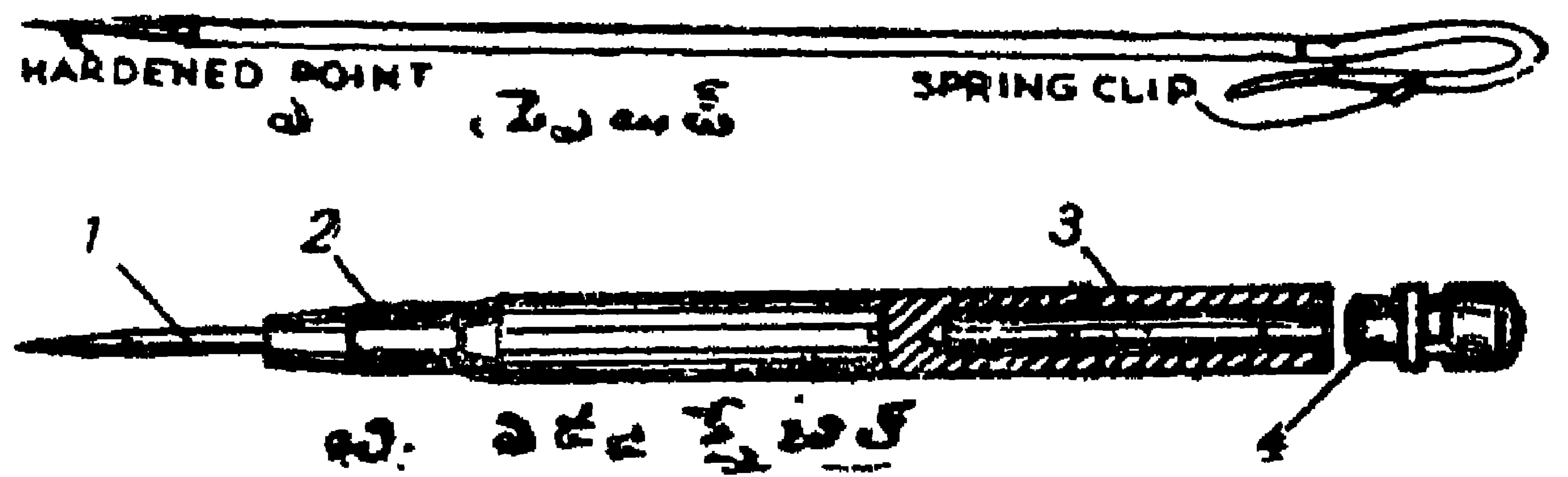
రకములు (Types) :— వర్కుషాపులో ముఖ్యముగా 4 రకముల స్క్రైబర్లు వాడబడుచున్నవి.

(i) స్ట్రెయిట్ స్క్రైబరు:— సూదిగాగల పాయింట్‌తో నిటారుగాయుండును.

(ii) బెంట్ స్క్రైబరు:—రెండుకొనలు సూదిగాయుండి ఒకకొన వంగియుండును.

(iii) ఎడ్జెస్టబుల్ స్క్రైబరు: - దీనిలో నీడిల్ 1. వంటి భాగము విడిగా ఫిట్ చేయబడి యుండును. మరియు 2.నట్టు 3. స్పేర్ నీడిల్ కాళీ 4. ప్లగ్ అనే భాగములుగలవు.

(iv) నైఫ్ పాయింటు స్క్రైబరు:- దీనిపాయింటు కత్తిఅంచువలెయుండి సన్నని గీతలు గీయుట కుపకరించును.



ప. నం. 2 స్క్రైబర్లు

ఉపయోగములు :— 1. స్టీలురూలు సహాయముతో వర్కుపై లైనులను గీయుట కుపకరించును. 2. బెంట్ స్క్రైబరుతో స్లాటులయందు బోరుల యందు మరియు ఇతర రంధ్రముల లోపలిభాగములలో గీతలు గీయుట కుపకరించును. 3. మార్కింగుబ్లాకుయొక్క వంకీనట్టులో అమర్చుకొని వర్కుపై అనుకూలమైనట్లు అమర్చుకొని గీతలు గీయుట మరియు పరీక్షించుకొనుట కుపకరించును.

వాడుకలో జాగ్రత్తలు:— 1. స్క్రైబరుపాయింట్‌ను ఎక్కువబలముగా నొక్కి గీయరాదు. 2. వాడిన పిదప పాయింటు పాడవకుండా బెండువంటి పదార్థములో గ్రుచ్చి దాచవలెను.

2.3 క్యాలిపర్ లు (Calipers)

వివరణ :— పటములో చూపినవిధముగా రెండు మెటలు ప్లేటుముక్కలుతో గాని లేక సన్నటి ఊచలతోగాని చేయబడి ఒక చివరలో అతుకబడి ముడుచుటకు మరియు సాచుటకు వీలుగా యుండును.

రకములు—ఉపయోగములు (Types and Uses):- నిర్మాణమును బట్టి ఇవి రెండు గ్రూపులుగా గలవు. 1. ఫరమ్ జాయింటు క్యాలీపర్లు 2. స్ప్రింగు క్యాలీ

పర్లు. క్యాలీపర్లు కాస్టుస్టీలు మరియు ఎల్లాయ్‌స్టీలు లోహములతో తయారుచేయ బడుచున్నవి. పైరెండు తరగతులయందునూ ఈక్రింద పేర్కొనబడిన పేర్లుగల క్యాలీపర్లు వాడుకలో యున్నవి.

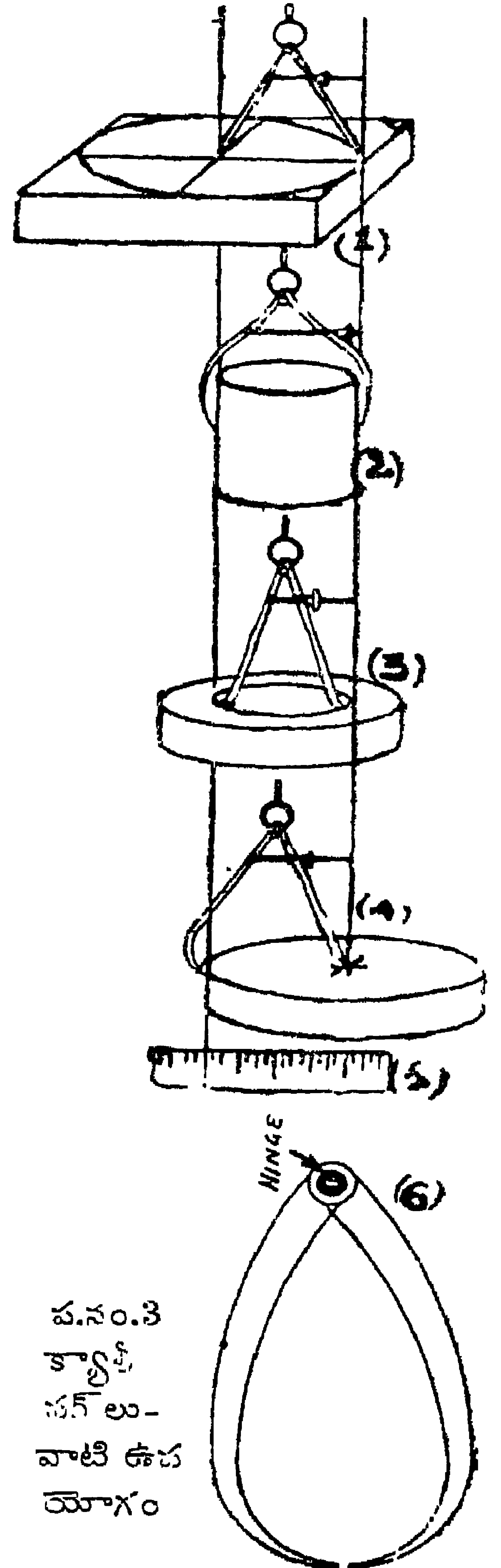
(i) డివైడరు (Divider):- దీనినిర్మాణము పటము 3-(1)లో చూపినట్లుండును. ఇది స్ప్రింగు టైపు డివైడరు. దీనిలో ఫరమ్ జాయింటు (Firm joint) రకముగూడ యుండును. స్ప్రింగుటైపు వలన కొలిచిన కొలత జరిగిపోకుండ యుండును.

దీని సహాయమున లైనులను, ఆర్కులను మరి వృత్తములను సమభాగములుగా విభజించుకొనవచ్చును. ఒక నిర్ణీతమైన కొలత తీసుకొని దానిని వేరొకచోట గల వర్కుపైకి ట్రాన్స్‌ఫరు చేసుకొనవచ్చును.

(ii) అవుట్‌సైడు క్యాలీపర్సు (Out side Calipers):- పటము 3-(2)లో చూపినట్లు నిర్మాణముయుండి స్థూపాకారము మరియు ఇతర ఘనరూపముల యొక్క వెలుపలి కొలతలను తీసి స్టీలురూలుపై కొలిచి కొలతనిర్ణయించుటకు ఇవి ఉపయోగపడును. పటము 3-(6)లో ఫరమ్ జాయింటు రకపు క్యాలీపరు నిర్మాణము జూపబడినది.

(iii) ఇన్‌సైడు క్యాలీపర్స్ (Inside Calipers):- పటము 3-(3)లో చూపినట్లు దీని నిర్మాణము యుండును. సిలెండరు బోరులు, బేరింగులు, బుష్‌లు, గాడులు, మరియు అనేకరకముల పరికరములయొక్క రంధ్రముల లోపలి కొలతలనుతీసి స్టీలు రూలుపై కొలుచుటకు ఇన్‌సైడు క్యాలీపరులు ఉపకరించును.

(iv) ఆడ్ లెగ్ క్యాలీపర్స్ (Odd Leg's Calipers):- దీనినే జెన్నీ (Jenny) క్యాలీపర్స్, మరియు హెర్మా ఫ్రొడైట్ (Herma phrodite) క్యాలీపర్స్ అను పేర్లతో పిలుతురు. పటము 3-(4) లో చూపినట్లు ఒకకాలు నిటారుగాయుండి ఒకకాలు వంపు తిరిగియుండును గుండ్రముగాయుండు వస్తు కేంద్ర బిందువు కనుగొనుటకునూ వర్కుపై సమాంతరరేఖలను స్క్రైబింగు చేయుటకు ఇవి ఉపకరించును.

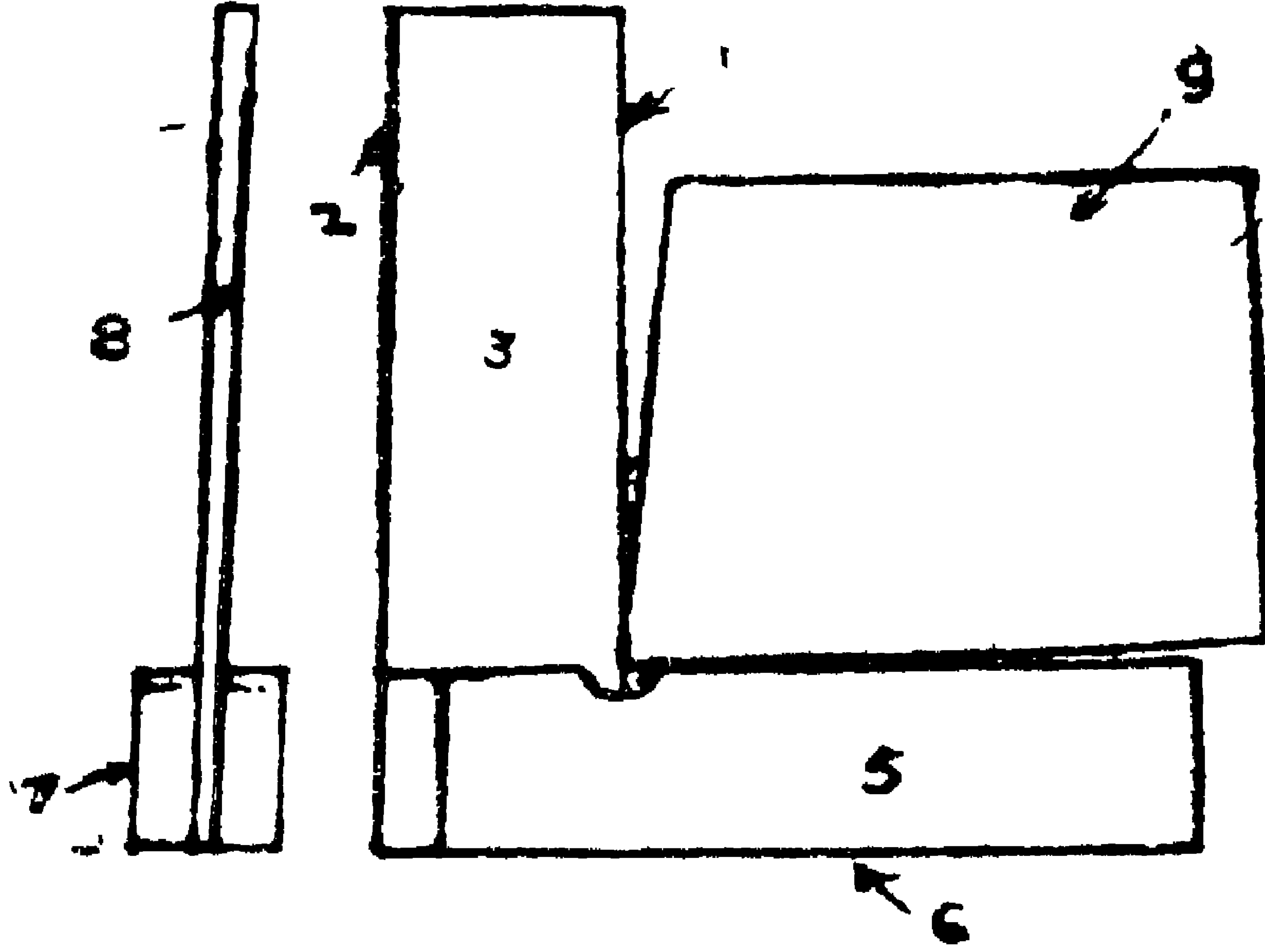


ప.నం.3 క్యాలీపర్లు-వాటి ఉపయోగం

పటము నంబరు 3-(5) వద్ద స్టీలురూలుపై ఆయా క్యాలీపర్ల కొలత చూడవలసిన విధము ఉదహరింపబడినది.

2.4 మూలమట్టము (Try-Square)

దీనినే ఇంజనీర్సు స్క్వేర్ అందురు. ఇది టూలుస్టీలు, మరియు ఎల్లాయిస్ స్టీలు వంటి లోహములతో చేయబడును. దీనియొక్క బ్లేడు మరియు స్టాక్ భాగములు హార్డ నింగు చేయబడి కచ్చితమైన కొలతలుయుండేలా గ్రైండింగు చేయబడును. పటము-4లో చూపినట్లు బ్లేడు, స్టాక్‌నందు కదలకుండా 90°ల కోణములో బిగింపబడియుండును.



ప. నం. 4 మూలమట్టము - ఉపయోగం.
1. బ్లేడుయొక్క లోపలి అంచు. 2. వెలుపలి బ్లేడు అంచు. 3. బ్లేడు. 4. గ్రూవ్. 5. స్టాక్. 6. వెలుపలి వర్కింగు ఫేసు. 7. స్టాక్ యొక్క సైడు ఫేసు. 8. బ్లేడు సైడ్ ఫేసు. 9. వస్తువు.

ఇంజనీరింగు మూలమట్టములు వాటియొక్క ఏక్యురసీ (కొలతలలో కచ్చితము) నిబట్టి A,B, మరియు C అనబడు గ్రేడు లలో ఇండియన్ స్టాండర్డ్సు సూచనల మేరకు తయారగు చున్నవి. వీటి బ్లేడులయొక్క పొడవు 150మి.మీల మరియు 300 మి. మీ ల సైజులు యుండును.

ఉపయోగము (Use):- వస్తువు యొక్క మూలలు 90°లలో యున్నవా లేనిదీ చూడవచ్చును. మరియు అంచులలో వేసిన యున్నది పటము-(4) లో చూపినట్లు కనుగొందురు.

ఉపయోగించునప్పుడు జాగ్రత్తలు (Care):- 1. బ్లేడు అంచు పట్టి సుత్తి మీద రుద్దరాదు. 2. పరికరములన్నిటితో దీనిని కలుపకుండా ప్రత్యేకముగా ఉంచవలయును. 3. బ్లేడును స్క్రూడ్రైవరువలెను స్టాక్‌ను హామరువలెను ఉపయోగింపరాదు. 4. వాడిన తరువాత ఆయిలును పూసి త్రుప్పుపట్టకుండా జాగ్రత్తపరచవలెను.

2.5 సర్ఫేసు ప్లేటు (Surface Plate)

(i) నిర్మాణము (Construction):- సర్ఫేసు ప్లేటునే మార్కింగు ప్లేటు అందురు. ఇది మంచి క్వాలిటీ గల క్లోజ్ గ్రైన్ సైజు కేస్ట్ ఐరన్‌తో తయారగును. 5వ పటములో చూపినట్లుండి పై తలము సమమట్టముగా యుండును. అడుగున బలముకొరకు



ప. నం. 5 - సర్ఫేసు ప్లేటు

రిబ్‌లు పోతలోనే యుండును. దీని పైభాగము మరియు ప్రక్కభాగములు మెషిన్‌పై సాఫుచేయబడి అన్ని అంచులు మిక్కిలి సమమట్టముగా, మరియు లంబముగా యుండును. పై సర్ఫేసు, స్క్రేపింగ్ చేయబడి ఫినిష్ చేయబడును. దీనిని మోసుకొనిపోవుటకు వీలుగా ప్రక్కలయందు రెండు హేండిళ్ళు గలవు. పెద్దసైజు సర్ఫేసుప్లేటు అయినచో అడ్డముగాను మరియు నిలువుగాను గ్రూవులు కోయబడియుండును.

ఇవి 100 × 100 మి.మీ.లసైజునుండి 2000 × 1000 మి.మీ.ల సైజువరకు అనేకమైన సైజులలో లభించును. చిన్నసైజుగలవి మామూలు టేబిల్‌పైయుంచి వాడవచ్చును. మిక్కిలి పెద్దవి మార్కింగు టేబిల్ అను ప్రత్యేకమైన టేబిల్‌పై యుంచెదరు.

(ii) ఉపయోగములు:– మార్కింగు ప్లేటువలన రెండు ముఖ్యప్రయోజనములు గలవు. 1. మార్కింగు చేయునపుడు వర్కుపీస్‌లకు ఆధారముగ యుండును. 2. ఫైలింగు, స్క్రేపింగువంటి పనులతో చదును చేయబడిన వర్కుయొక్క తలము ఎంత మేరకు సమమట్టముగా యున్నదీ కనుగొనవచ్చును.

(iii) జాగ్రత్త:– మార్కింగు ఖచ్చితముగా యుండుటకు సర్ఫేసుప్లేటుయొక్క ఉపరితలముయొక్క ఖచ్చితమైన సమమట్టమే ముఖ్యము. కాబట్టి దీనిని కడుజాగ్రత్తగా ఉపయోగించవలయును. 1. పని పూర్తి అయిన పిదప శుభ్రపరచి ఆయిలును పూయవలయును. 2. ఉపరితలమును చెక్కమూతతో కప్పియుంచవలయును. 3. వారమున కొకసారైన టర్పెంటైను లేక కిరోసిన్‌తో కడుగవలయును. 4. సర్ఫేసుప్లేటు ఉపరితలముపై వాడు వర్కుపీస్‌లను తేల్చి జరుపుచుండవలెను. 5. ఉపరితలముపై కొద్దిగా గ్రాఫైటు పొడిచేసి ఉపయోగించిన మంచిది.

2.6 మార్కింగు టేబిలు (Marking Table)

సర్ఫేసుప్లేటు పెద్దసైజులో యున్నవానిని కదలనీయకుండా స్థిరముగా యుంచుటకు ప్రత్యేకముగా నిర్మించబడిన టేబిలును మార్కింగుటేబిలు అందురు. ఇది ఎక్కువ మందముగల కొయ్య బాటిన్‌లతోగాని ఐరన్ ఫ్రేముతోగాని చేయబడియుండును. దీని ఎత్తు 750 – 900 మి.మీ.ల ఎత్తువరకు యుండును.

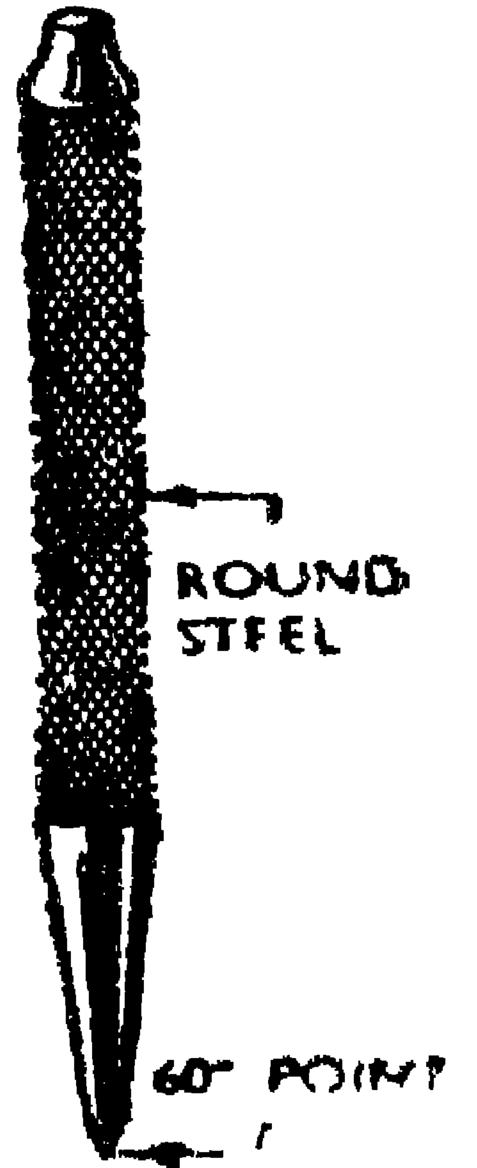
2.7 పంచ్‌లు – వాటి ఉపయోగములు (Punches and their use)

పంచ్ వివరణ (Description of Punch):– మార్కింగు చేయునపుడు ఎక్కువగా ఉపకరించుపరికరములలో పంచ్ ముఖ్యమైనది. ఇది కాస్ట్‌స్టీలు మెటలుతో చేయబడి పాయింటు గ్రైండింగు చేయబడును. హార్డెనింగుకూడ చేయబడును. హెడ్, బాడీ, సరియగు పాయింటు దీని ముఖ్యభాగములు. బాడీపై నర్లింగు (Knurling) చేయబడి చేతివ్రేళ్ళ పట్టునకు అనుకూలముగాయున్నది.

10 మి.మీ. భుజముగల అష్టభుజాకారపు ఊచతో ఎక్కువగా తయారగును. దీని పొడవు సుమారు 100 నుండి 120 మి.మీ.ల వరకుయుండును.

పంచ్‌లలోగల రకములు (Types of Punches):- వర్కుషాపులో ముఖ్యముగా మూడు రకముల పంచ్‌లు వినియోగింపబడును. అవి 1. డాట్ పంచ్ (dot punch) 2. సెంటరు పంచ్ (centre punch) 3. ప్రిక్ పంచ్ (prick punch)

1. డాట్‌పంచ్:- పంచ్ పాయింటు కోణము 60° యుండును. వర్కుపై స్క్రైబరుతో లైనులను గీసినపిదప వాటిపై డాట్‌లు వేయుటకుపకరించును. ఇది సెంటరుపంచ్ కన్న సన్నముగా మరియు పొడవుగా యుండును. (ప. నం. 6)



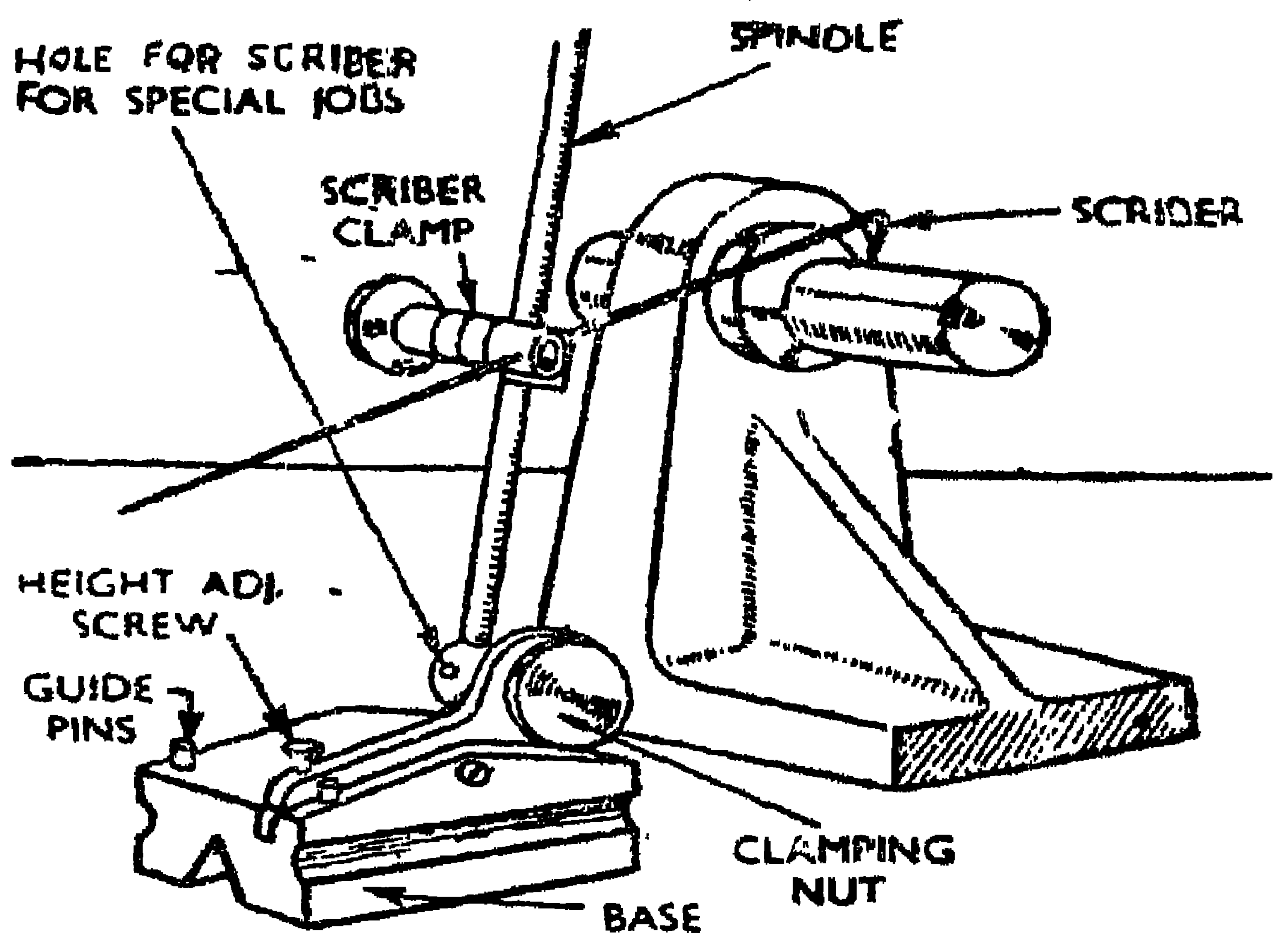
ప. నం. 6
డాట్ పంచ్

2. సెంటరుపంచ్:- ఈపంచ్ పాయింటు కోణము 90°లు యుండును. డ్రిల్లింగ్ వేయుటకుముందు రంధ్రముయొక్క కేంద్రమును నిర్దేశించుటకు మరియు డ్రిల్లుపాయింటు ఆబిందువువద్ద నుండేలా చేయుటకు వర్కుపై పెద్ద డాట్ వేయుటకు సెంటరు పంచ్ ఉపయోగపడును. సెంటరుపంచ్ మార్కు స్పష్టముగా పడుటకు హేమరుదెబ్బ బలముగా కొట్టవలయును.

3. ప్రిక్ పంచ్:- దీనియొక్క పాయింటు కోణము 30° లు లేక 40° ల లోపుయుండును. ఇదియును డాట్ పంచ్ వలెనే డాట్‌లు వేయుట కుపయోగపడును. ఈడాట్‌లు మెటలుకు లోతుగాయుండి వర్కుపై ఫైలుతో రుద్దినప్పటికీ పోవు.

2.8 స్క్రైబింగు బ్లాకు లేక సర్ఫేసుగేజి
(Scribing block or Surface gauge)

(i) వివరణము (description):- 7వ పటములో సర్ఫేసు గేజి యొక్క వివిధ భాగములు మరియు దానితో ఒకవర్కుపై హారిజాంటలుగా గీతలు ఎట్లు గీయబడుచున్నదీ విశదీకరించ బడినది. దీని యొక్క ఆధారము బరువైన కాస్ట్ఐరన్‌తో చేయబడును. మిగిలిన పార్టులన్నియు స్టీలుతో చేయబడును. దీని స్పిండిల్ బేస్‌పై ఒక క్లాంపులో నిలువుగా బిగింపబడి యుండును. వర్కును బట్టి దీనిని ఏ కోణమునకైననూ త్రిప్పుకొనవీలున్నది. స్పిండిల్‌పై వేరొకక్లాంపునట్టుతో స్క్రైబరు బిగింపబడి యుండును.



ప.నం.7 మార్కింగుబ్లాకు-భాగములు-ఉపయోగము

దీనిసైజు నిర్ణయము (Specification) స్పిండిల్ యొక్క పొడవునుబట్టి చేయబడును. స్పిండిల్ 200 మి.మీ నుండి 300 మి.మీ పొడవులు వరకుయుండును.

బేస్ అడుగున 'వి' గాడికోయబడియున్నది. కావున వృత్తాకారపు వర్కు పీసులపై ఆధారము బాగుగ కల్పించవీలగును. బేస్ పైభాగమున రెండు గైడు పిన్నులు గలవు. ఇవి నొక్కినపుడు అడుగునకు వచ్చును. కావున వర్కుయొక్క అంచువెంబడి వీటిని ఆధారముగచేసి మార్కింగు బ్లాకును ఉపయోగింపవీలగును. దీనిని మార్కింగుబ్లాకు అని గూడ పిలుతురు.

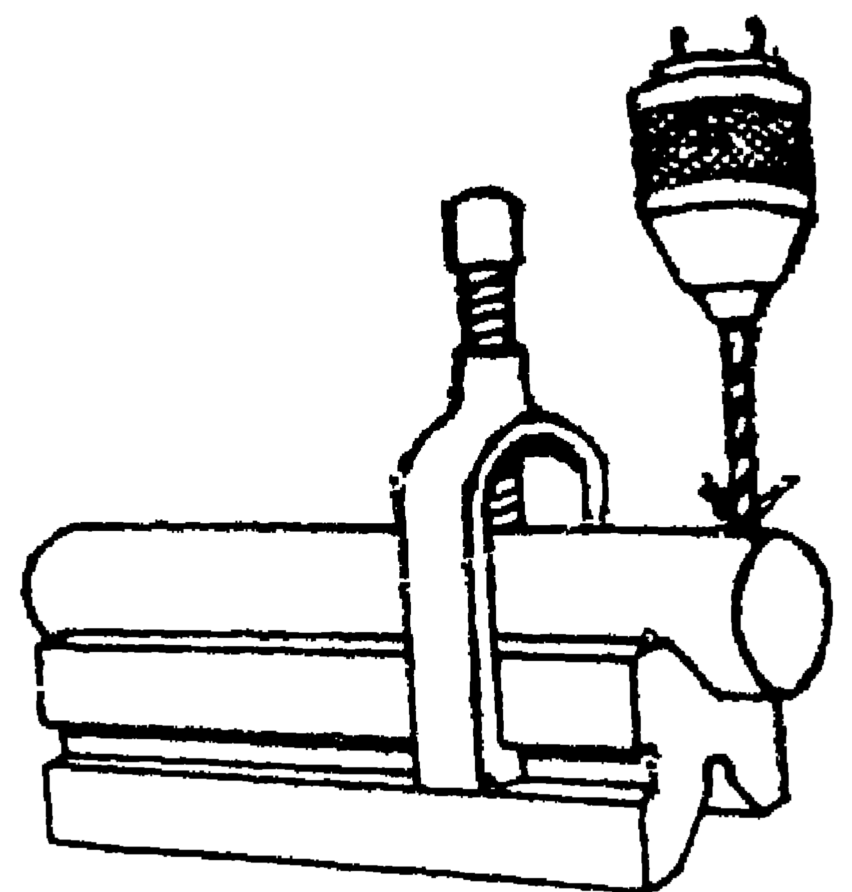
(ii) ఉపయోగములు:- 1. నిలువుగాయుండు తలముపై అడ్డు గీతలు కావలసిన ఎత్తులో స్క్రైబింగు చేయవచ్చును. 2. స్థూపాకారపు పార్టు చివరల కేంద్రబిందువును మార్కింగు చేయవచ్చును. 3. పార్టుయొక్క సమాంతర స్థితిని (Horizontal position) కనుగొనవచ్చును. 4. అనేకమైన సమానవర్కుపీసులపై తక్కువ కాలములో నిలువుగాను మరియు అడ్డముగా లైనులు స్వల్పవ్యవధిలో గీయవచ్చును. 5. డయలు టెస్టు ఇండికేటరు అమర్చుకొని వర్కుయొక్క రౌండునెస్ (Roundness) మరియు టేపరు (Taper) మొదలగు విషయములను తెలుసుకొనవీలగును.

(iii) జాగ్రత్తలు:- 1. మార్కింగు బ్లాకుయొక్క బేస్‌ను సర్ఫేసుప్లేటు మీద తోల్చి జరుపుకొనవలయును. 2. ఉపయోగించిన పిదప స్పిండిల్ మరియు స్క్రైబరులను వేరుచేసి భద్రపరచవలయును. 3. బేస్‌తో పార్టులపై హేమరువలె కొట్టరాదు. 4. త్రుప్పుపట్టకుండా ఆయిలు పూయుచుండవలెను.

2.9 'వి'-బ్లాకులు (V-Blocks)

(i) నిర్మాణ వివరములు (Constructional Details):- ఇవి రెక్టాంగ్యులర్ లేక స్క్వేర్ షేపులోయుండును. ఇవి గట్టి కాస్ట్ ఐరన్ లోహముతో నిర్మింపబడును. మైల్డు-స్టీలుతో నిర్మింపబడినచో అవి కేస్-హార్డెనింగు చేయబడి గట్టిదనము జేకూర్చబడును. ఈబ్లాకులు ప్రక్కతలములయందు 'V'ఆకారపు గాడులు కోయబడియుండును. లేక 8వ పటములోని వి-బ్లాకువలె పైన, అడుగున V-గాడులు, ప్రక్కతలములయందు సమాంతరముగాయుండు గాడులు కల్గియుండును. వి-బ్లాకు యొక్క అన్నితలములు మిక్కిలి ఖచ్చితముగా చదును జేయబడి అన్నిమూలలు 90° లలో యుండును.

50 మి.మీ. నుండి 250 మి.మీ. లోపు పొడవులు, 50 మి.మీ. నుండి 100 మి.మీ. లోపు ఎత్తులుగల వి-బ్లాకు సైజులు లభ్యమగును. ఒకేసైజుగల వి-బ్లాకులు సెట్లుగా లభించును. ఇవి పొడవైన రౌండు జాబులకు ఆధారమున సహకరించును.



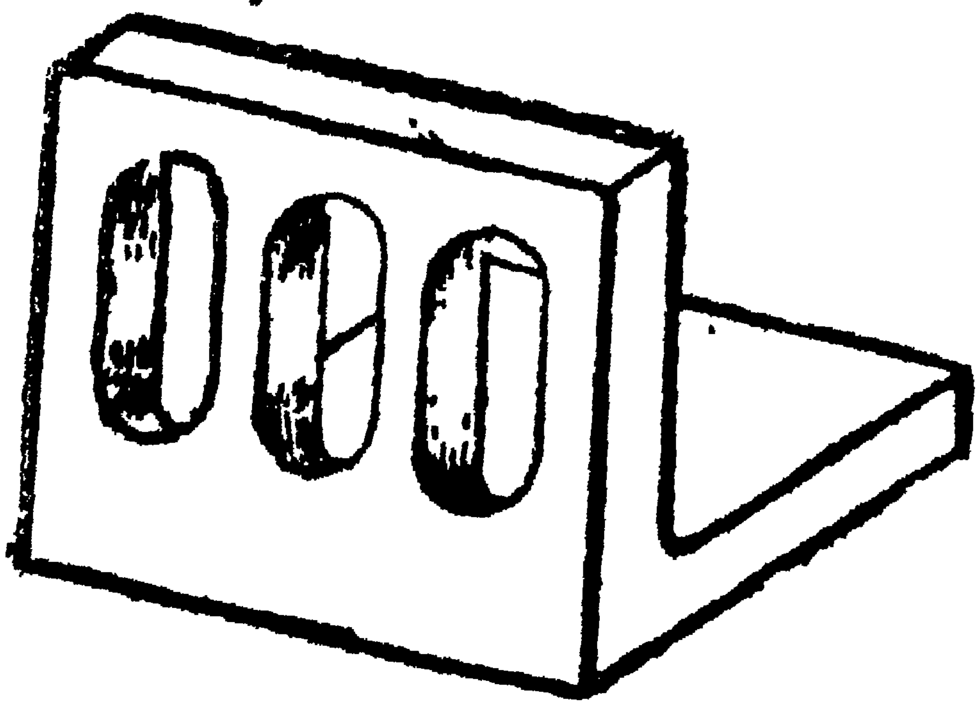
ప.నం.8 V-బ్లాకు ఉపయోగము

(ii) ఉపయోగములు:–1. స్థూపాకారపు వర్కుపీసులకు ఆధారము కల్పించుటకు ఉపకరించును. 2. డ్రిల్లింగ్ పనులలో 8వ పటములోవలె వర్కును బిగించుకొనవచ్చును. 3. రౌండుగాయుండు వర్కును మార్కింగుజేయునపుడు సర్ఫేసుప్లేటుపై వి-బ్లాకును, వి-బ్లాకులో రౌండువర్కును యుంచుటచే స్థిరముగా యుండును.

(iii) జాగ్రత్తలు:–1. వీటిని ఎత్తునుండి పడవేయరాదు. 2. త్రుప్పు పట్టకుండా ఆయిలు పూయవలెను. 3. వీటిపై మెటలు ముక్కలుపెట్టి హేమరుతో కొట్టుటకు దాగలివలె వాడరాదు.

2.10 యాంగిల్ ప్లేటులు (Angle Plates)

ఇది గ్రే-కాస్ట్ ఐరన్ మెటలుతో పోత పోయబడి L-ఆకారముగా నిర్మింపబడిన పరికరము. దీనియొక్క మూలఖచ్చితముగా 90°లు కోణముజేయును. 125x75x100 మి.మీ.ల సైజు నుండి 2800x300x2200 మి.మీ.ల సైజు వరకు 10 సైజులలో లభించును. దీనిపై 9వ పటములో చూపిన విధముగా స్లాటులు కోయబడి యుండును. కోణము 90° ల లోపుగా అమర్చుకొను వీలుగల ఎడ్జస్టబుల్ ప్లేట్లుగూడ లభించును.



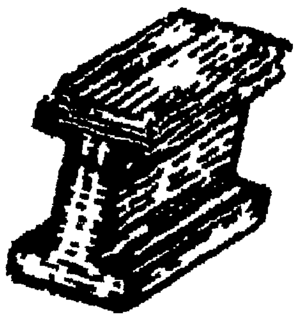
ప. నం. 9 యాంగిల్ ప్లేటు.

యాంగిల్ ప్లేటు ఉపయోగములు:–

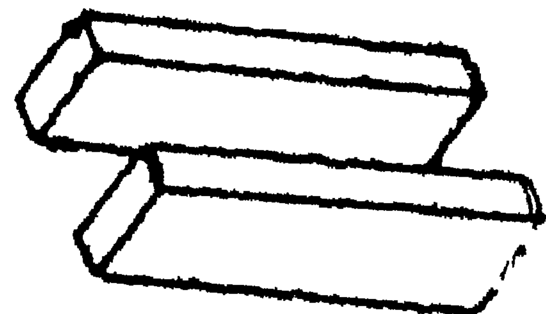
1. వర్కుపీసులను యాంగిల్ ప్లేటునకు బిగించి అనుకూలమైనచోట మార్కింగు చేయుటకు వీలగును. 2. వీటిని వర్కునకు ఆధారముగా మార్కింగుజేయునపుడు అమర్చవచ్చును. 3. డ్రిల్లింగు మొదలగు మెషీన్ ఆపరేషనులలో వర్కు సమకోణములో అమరినదీ లేనిదీ కనుగొనుటకు ఇవి ఉపయోగపడును.

2.11 పారలెల్ బ్లాకులు (Parallel Blocks)

ఇవి I-ఆకారము, బాక్సు ఆకారము మరియు రెక్టాంగ్యులర్ ఆకారములలో 10వ పటము (ఎ), (బి), (సి) లలో వలె తయారు చేయబడి లభించును. ఇవి స్టీలు లేక గ్రే-కాస్ట్ ఐరన్ అనే లోహములతో చేయబడును. మిక్కిలి చదునుగా గ్రైండింగు చేయబడిన తలములు కల్గి యుండును. ఇవి అనేక సైజులలో లభించును. ఎడ్జస్టెబుల్ రకపు బ్లాకులుగూడ గలవు.


(ఎ)


(బి)


(సి)

ప. నం. 10 పారలల్ బ్లాకులు - రకములు.

పారలెల్ బ్లాకుల ఉపయోగములు:–1. మిక్కిలి చదునైన భాగములను గీతలు పడకుండా యుంచుటకు ఈ బ్లాకులు ఆధారముగ యుంచబడును. 2. మార్కింగు పనిలో

సర్ఫేసుప్లేటుపైయుంచి అనేకమైన రీతులలో వర్కును అమర్చుకొనునపుడు వర్కునకు ఆధారముగను మరియు సెట్టింగునకు ఉపయోగించును.

2.12 టూల్ మేకరు-బటన్‌లు (Tool Maker's - Buttons)

తరచుగా ఒకేప్లేటుమీద రెండు లేక అంతకన్న ఎక్కువబోరులను (పెద్దగంధ్రము) లేతు మెషిన్‌పైగాని డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌పైగాని కోయవలసినపుడు ఈ టూల్ మేకరు బటన్‌లు వాడుదురు. ఇవి చిన్నసైజు బుష్‌వలెయుండి స్టీలువంటిగట్టిలోహముతో చేయబడి వాటియొక్క గంధ్రని తలము మరియు చివరి భాగములు ఖచ్చితముగా యుండునట్లు గ్రైండింగు చేయబడియుండును. హార్డెనింగుకూడ చేయబడును. ఇవి 15 మి.మీ.ల వ్యాసము లోపులో యుండును. దీనిలో సుమారు 5 మి.మీ.ల లోపు డయామీటరుగల గంధ్రముయుండును.

బోరింగుచేయబడు ప్లేటుపై ముందుగా కేంద్రములు మార్కుచేసుకొని ఆకేంద్రములలో చిన్నసైజు డ్రిల్లువేసి, ట్యాప్ ఉపయోగించి మరలు కోయబడును. తరువాత ఈ బటన్‌లు స్క్రూలు సహాయమున ప్లేటుపైగల కేంద్రములన్నిటియందు అమర్చబడును. ఏరెండు బోరులయొక్క కేంద్రములైన నిర్ణయించిన దూరములో ఖచ్చితముగా యుండుటకుముందు ఒకబటన్ ఆధారముగా వర్కును సెట్టింగుజేసుకొని ఆబటన్‌ను తొలగించు ఆప్రదేశమున కావలసిన సైజుబోరు కోయబడును. తదుపరి మరియొక బటన్ ఆధారముగా రెండవ బోరు కోయబడును. ఈవిధముగా బటన్‌లు ముందుగా బిగించుకొనుట వలన బోరులు ఖచ్చితమైన స్థానములో కోయబడుటయేగాక పనిసులువుగా యుండును.

2.13 స్పిరిటు లెవెలు (Spirit Level)

క్రమమైన ఆకారములేని వర్కుయొక్కతలము సర్ఫేసుప్లేటుమీద సమాంతర స్థితిలో యుంచబడుటకు యాంగిల్ ప్లేటు, పారలెల్ బ్లాకులువంటివి ఉపయోగించి లెవెలు జేయబడును. అట్టి లెవెలు ఖచ్చితముగా యున్నదీ లేనిదీ తెలుసుకొనుటకు స్పిరిటు లెవెలు అనే పరికరము ఉపయోగపడును. మరియు ఏ వస్తువైననూ భూమికి మట్టముగా లేకుండ కొద్దిగా వాలియున్నచో అది ఎంతకోణములో యున్నది దీని నుపయోగించి తెలుసుకొనవీలగును. దీనియందు ఒకవంపు గాజుగొట్టము యుండును. దీనియందు సారాయినుండి తయారైన ఈథర్ అను ద్రవముతో గాలి బుడగ ఏర్పడే కాళీ వదలి నింపబడి సీలువేయబడును. ఈ గాజుగొట్టము మధ్యలో డిగ్రీలు సూచించు స్కేలుగీతలు యుండును. దీనిని ఒక మెటలు ఫ్రేములో బిగింపబడి వాడుదురు. ఫ్రేముయొక్క అడుగుతలము సమ మట్టముగా జేయబడినదై యుండును. వర్కుహారిజాంటల్ పొజిషన్‌లో యున్నచో స్పిరిటు లెవెలులో గాలిబుడగ గాజుగొట్టపుస్కేలు మధ్యసూచికవద్ద నిలుచును. లేనిచో ప్రక్కకుజరిగి నిలుచును. కాబట్టి వర్కుయొక్కతలము సమమట్టముగా యున్నదీ లేనిదీ విశదమగును.

2.14 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What is the chief use of a hook rule?

జ:- వర్కుయొక్క గోడల మందమును కొలుచుటకు ఎక్కువ ఉపయోగము.

2. What are the other names of a Hermaphrodite Caliper?

జ:- 1.జెన్నీ క్యాలిపర్, 2.ఆడ్ లెగ్స్ క్యాలిపర్, 3.లెగ్ అండ్ పాయింట్ క్యాలిపర్.

3. What is the marking tool used for testing flat-ness of work?

జ:- సర్ఫేసుప్లేటు పై వర్కు యొక్క సర్ఫేసునుయుంచి ఫ్లాట్ నెస్ (మట్టము) చెక్ చేయుదురు.

4. Match the following:

1. Surface plate	( )	Scribing lines parallel to an edge.
2: Jenny calipers	( )	Supporting round components.
3. V-blocks	( )	Checking flatness.
4. Divider	( )	Setting surfaces parallel to marking off table.
5. Spirit level	( )	Scribing circles, marking lengths.

జ:- బ్రాకెట్లలో వరుసగా 2-3-1-5-4 జత చేయవలయును.

5. What is tested with the try square?

జ:- వర్కు యొక్క అంచులు సమకోణముగా యున్నది లేనిదీ అనగా Square-ness టెస్టు చేసుకొనుటకు Try square వినియోగింపబడును.

6. .... is the marking tool used for testing parallelism?

జ:- సర్ఫేసుగేజి (Marking block).

7. Angle plate is used for .... the work.

జ:- ఆధారము కల్పించుటకు (Supporting).

8. The angle of 'V' of Vee-block is .... degrees.

జ:- 90 degrees.

9. Parallel blocks are made of .... metal.

జ:- స్టీలు (Steel) లేక గ్రే-కాస్ట్ ఐరన్ (Grey Cast Iron).

10. The punch point with 90 degree angle is called .... punch.

జ:- సెంటర్ పంచ్ (Centre punch).

11. What way a divider is specified?

జ:- డివైడరు ఆధారపు బిందునుండి భూమిపై గీయబడిన సెంటరు లైనునుండి డివైడరుయొక్క ఒక లెగ్ సాగగలిగే అత్యధిక కొలత లేక దూరమును తెలియజేయుచూ డివైడరు సైజు వివరించుదురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter–2)

1. Write short notes on any three of the following:
   (a) Marking plate. (b) Tool makers buttons. (c) V-block.
   (d) Spirit level. (App. Oct. 1976)

Hint:- Tool makers buttons :– బోరుచేయబడు రంధ్రములయొక్క కేంద్రములు 0.01 మి.మీ.ల కనీసపుకొలత తేడాతో యెంపిక చేసుకొనుటకు ఉపకరించు [illegible] ఆకారములోగల పరికరములను టూల్ మేకరు బటన్లు అందురు.

2. Differentiate between centre punch and dot punch?
(APP - April 79)

3. Differentiate between prick punch and centre punch?
(APP - Oct. 80)

4. Why are surface plates manufactured from Cast-Iron?
(APP - Oct. 73)

Hint:- కాస్ట్-ఐరన్ బరువుగాయుండుటచే స్థిరత్వము కల్గియుండును. ఖరీదు తక్కువ. అరిగిపోదు. కేసు హార్డెనింగు చేయుటకు వీలైనది. స్టిఫ్‌నెస్ అనే ధర్మముగల లోహము గావున వంపు తేలదు.

5. (a) What is a trysquare? What purpose the try square is used?
(b) How do you check the accuracy of a try-square?

Hint:- ఒక మాష్టరు ట్రయిస్క్వేరును తీసుకొని ఏక్యురసీని పరిశీలింపదలచిన ట్రయిస్క్వేర్ యొక్క స్టాకుతో మాష్టరు ట్రయిస్క్వేర్ స్టాకును ఒకేలైనులో సర్ఫేసు ప్లేటు అంచును ఆధారముచేసి రెండింటి బ్లేడుల అంచులు జతచేసి సర్ఫేసుప్లేటుపై పరుండబెట్టవలయును. తదుపరి వాటి మధ్యకాళీని పరిశీలించినచో ట్రయిస్క్వేర్ ఏక్యురసీ తెలియును.

6. Explain construction and uses of a Jenny Caliper with a sketch?
(July, 71)

7. Draw the sketch showing the method of placing a Surface guage on marking plate? What are its advantages over a Scriber and a Scale?

8. How do you test the flatness of a work piece on a Surface plate?

Hint:- సర్ఫేసుప్లేటుపై మార్కింగుకలర్‌తో కోటింగుపూయవలయును. దానిపై వర్కుయొక్క సర్ఫేసును యుంచి నెమ్మదిగా రుద్దవలెను. అట్లుచేసినపిదప వర్కుయొక్క తలమునుపైకి తీసిచూసినచో మట్టముగా లేక ఎత్తులున్నచోట రంగు పూయబడియుండును. మట్టముగాయున్నచో క్రమముగా సర్ఫేసు అంతటనూ రంగుముద్రలు యుండును.

9. Give a list of tools that are needed for marking? (July - 66)

10. What is the use of a trammel? (Jan. - 65)

Hint:- ట్రామెల్ అనునది మెటలు వర్కులో మార్కింగుకొరకు ఉపయోగించు పరికరము. దీనిని బీమ్ కంపాస్ అనికూడ అందురు. దీనికి ఒక పొడవైన బద్దయుండి రెండు వైపులా డివైడరువలె పాయింట్లుగల కాళ్లుయుండును. వీటిని ఆబద్దపై కావలసినంత దూరములో జరుపుకొని, నట్టులు సహాయమున స్థిరముగా బిగించుకొనవచ్చును. డివైడరుతో పెద్దవ్యాసముగల వృత్తము గీయబడలేని సందర్భములో ట్రామెల్ సహాయమున ఎంత పెద్ద వృత్తమునైననూ గీయవచ్చును. అందుకు వీలుగా పెద్ద సైజులలో ట్రామెల్ పరికరములు అందుబాటులో యుండును.

—: ♦ :—

3. మార్కింగు పనులు

(MARKING OUT OPERATIONS)

3.1 మార్కింగు – కలర్ (Marking media) ఉపయోగించుట:– వర్కు-పీసుపై పటములోని కొలతల ననుసరించి స్క్రైబరు గీతలు గీయబడుటకు ముందుగా గీతలు స్పష్టముగా యుండుటకు సర్ఫేసుపై రంగుపూయబడును. ఈరంగు త్వరగా ఆరి పోయెడిదియు మరియు చెరిగి పోనట్టిదియునై యుండవలయును. దీనినే మార్కింగు మీడియా (Marking Media) లేక మార్కింగు కాంపౌండు అందురు.

మార్కింగు కలర్ లలో రకములు:– వీనిలో ఈక్రింది రకములు ఎక్కువగా ఉపయోగములో యున్నవి.

1. సుద్దనీళ్లు (Chalk-water) :– 8 లీటర్ల నీటిలో 1 కి.గ్రా. సుద్దపొడిని కలిపి మర గించిన పిదప 50 గ్రా. జిగురునువేసి చేయబడిన మిశ్రమము. దీనిని నల్లని గరకైన వర్కు తలముపై చేతితోగాని లేదా బ్రష్‌తోగాని పూయవచ్చును.

2. ఆరినసుద్ద (Dry-chalk) :– ఇది సర్ఫేసుపై రాయబడి కోటింగు వేయబడును. ఎక్కువప్రాముఖ్యతలేని వర్కుపై ఉపయోగింతురు.

3. మైలుతుత్తపు ద్రావణము (Blue Vitrol Solution):– ఒకగ్లాసు నీటిలో మూడు టీ చెంచాల మైలుతుత్తపు పొడిని కరిగించి వర్కుయొక్క సర్ఫేసుపై బ్రష్‌తో పూయుదురు. దీనినే కాపర్ సల్ఫేటు అనికూడ అందురు. ఇది పూయబడిన తలముపై రాగిరంగు పలుచనిపొరగా ఏర్పడి స్క్రైబరుతో గీసినచో స్పష్టమైన రేఖలు కనిపించును. దీనిని ఎక్కువగా ఇనుము, ఉక్కు లోహపు వర్కుపీసులు ముందుగా చదును చేయబడి యున్నవాటిపైనే పూయుటకు వాడుదురు.

4. స్పిరిట్ - వార్నిష్ (Spirit warnish):– స్పిరిటు ద్రావణములో లక్క రంగు (Shellac) ను కరిగించుటద్వారా ఈకలర్ తయారు చేయబడుచున్నది. ఇది కోటింగు వేసిన పిదప ఎర్రనిరంగు వచ్చును. చిన్న వర్కుపీసులపై వాడుదురు.

ఇవిగాక బ్లాక్ లెడ్, వైట్ లెడ్ మరియు బ్లాక్ వార్నిష్ వంటి రంగులుకూడ కొన్ని మార్కింగు పనులలో వాడబడుచున్నవి.

3.2 మార్కింగు పనులలో గమనించవలసిన ముఖ్యఅంశములు:– చేయ బడు పనియొక్క ఏక్యురసీ (కొలతల కచ్చితము)కి ముఖ్యముగా మార్కింగుపనియే ఆధారము కాబట్టి ఈక్రింది విధముగా మార్కింగు చేయవలయును.

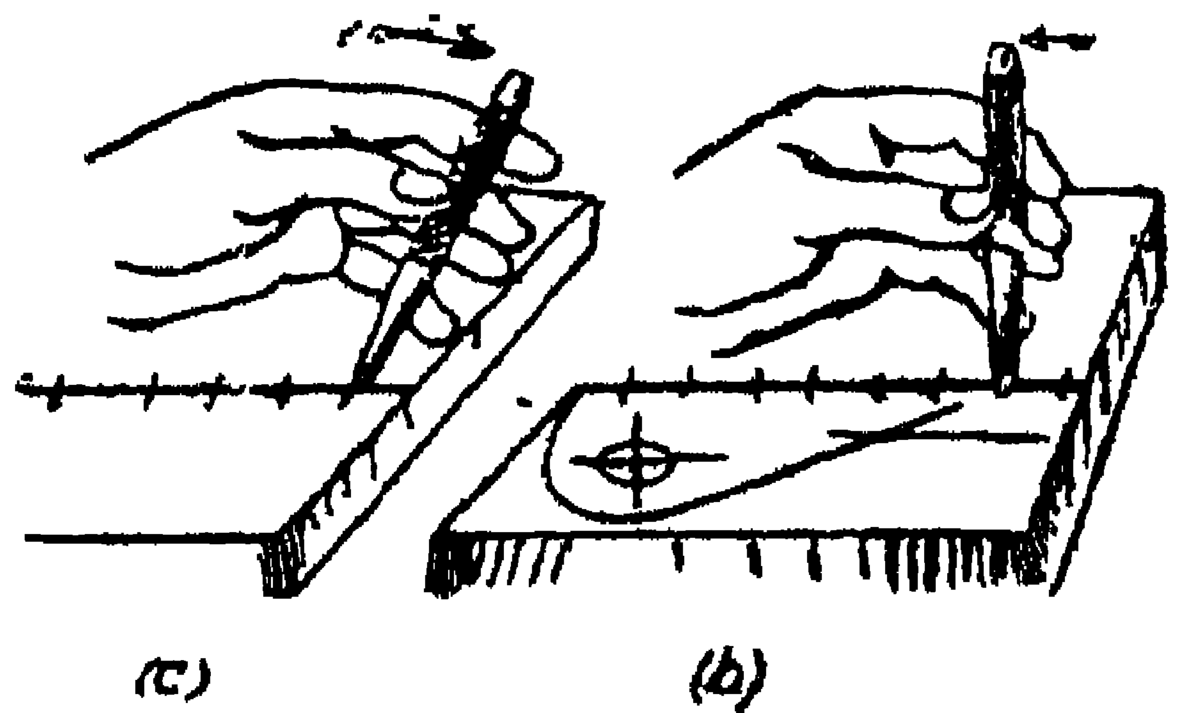
1. వర్కుయొక్క మెటలుపీసులో క్రాకులు (Cracks), పోతలోగల చిల్లులు (blow-holes) మొదలగునవి గమనించి మార్కింగులైనులు వాటిని తప్పించి గీయబడేలా

మార్కింగు రచన జేసుకొనవలయును. 2. పార్టుయొక్క పటమును పరిశీలించి తగినంత కటింగు అలవెన్సును ఇచ్చి గీతలు గీయవలయును. 3. వర్కుయొక్క డేటమ్ సర్ఫేసు (అనగా వర్కుపీసుయొక్క ఆధారతలము)ను ఎన్నుకొని మార్కింగు చేయవలయును. 4. తగిన మార్కింగు కలర్ కోటింగు పూయవలయును. 5. మార్కింగుచేయబడు రేఖలు వరుసగా (1) హారిజాంటల్ లైనులు, (2) వెర్టికల్ లైనులు, (3) వృత్తములు, (4) చాపరేఖలు లేక వక్రరేఖలు అనుక్రమములో గీయవలయును. 6. గీయబడిన లైనులు నెంటి లైను తప్పక సెంటర్ పంచ్ గుర్తులు వేయవలయును. కర్వులు, పొట్టిగాయున్న రేఖలుపై పంచ్ మార్కులు దగ్గరగా యుండవలయును. (5—10 మి.మీ.ల దూరము).

3.3 ముఖ్యమైన మార్కింగు సూత్రములు (Important Marking Techniques)

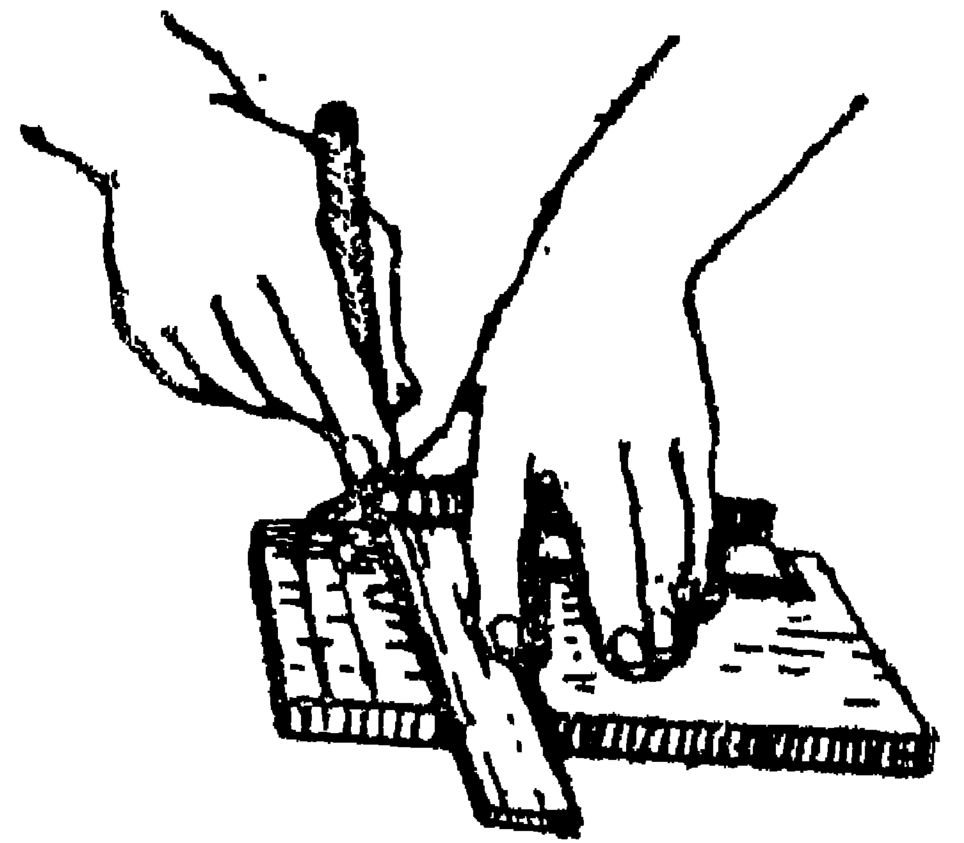
స్టీల్ రూల్ మరియు స్క్రైబరు వాడు విధము (Method of using steel rule and a scriber):-స్టీలురూలు అంచు ఆధారముగా స్క్రైబరు పాయింటుతో లైను గీయునపుడు స్క్రైబరు నిలువుగా యుంచిగీయరాదు. స్క్రైబరు పాయింటు స్టీలురూల్ అంచును తాకుచూ కొద్దిగా స్క్రైబరును వాల్చి ముందువైపుకు స్క్రైబరు కదిలేలా గీయవలయును.

పంచ్ ఉపయోగించు విధము(Procedure of Punching):– పంచ్ మార్కులు స్క్రైబరు లైనులపై ఎగుడు దిగుడుగా వేయరాదు.కచ్చితముగా లైనుపైనే పంచ్ పాయింటు యుంచి 11వ పటము (a) వద్ద చూపినట్లు ముందు వాలుగా యుంచవలయును. పిమ్మట లైనుపై పంచ్‌ను 90° లలో 11వ పటము(b) వద్ద చూపినట్లు నిలువుగా తెచ్చి డాట్ పడునట్లు హేమరుతో ఒకేదెబ్బ పంచ్ హెడ్‌పై కొట్టవలయును.మూడవ వ్రేలుకొన పాయింటు నకు ఆధారముగా యుంచినచో పంచ్ లైను ప్రక్కకు జరిగిపోదు.



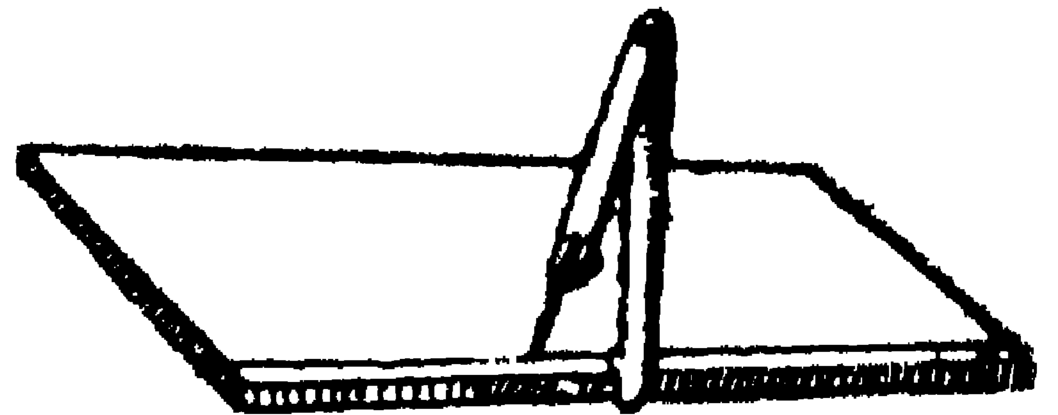
ప.నం.11 పంచ్-ఉపయోగము

డేటమ్‌సర్ఫేసు ఆధారముగా మార్కింగుచేయుట (Marking from the datum surface of the part):- పార్టుయొక్క ఆపరేషను షీటునుబట్టి లేక యితర వివరములు ఆధారముగా మార్కింగు చేయబడు పార్టు ఏతలముమీద నిలబడునో దానిని డేటమ్ సర్ఫేసు అందురు. కాబట్టిముందుగా ఆతలము సమమట్టముగా యుండేలా పదును చేయబడియుండవలయును. తదుపరి ఆతలముమీద సర్ఫేసుప్లేటుపైయుంచి దాని భూభుజమునుండి కొలుచుచూ మిగతా రేఖలయొక్క కొలతలు మార్కు జేసికొనబడవలెను.



ప. నం. 12

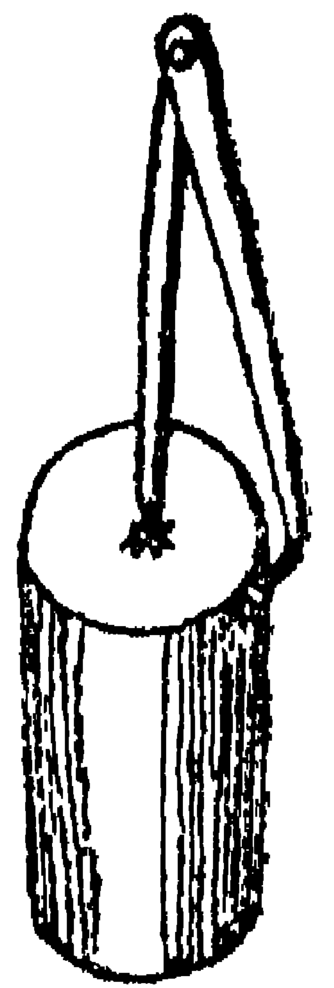
వర్కు యొక్క అంచు ఆధారము జేసుకొని రేఖలు గీయుట (Procedure of marking parallel lines supporting the edge of work) :- వర్కుపై సమాంతర రేఖలు గీయుటకు ఒక రేఖగాని లేక వర్కుయొక్క అంచుగాని ఆధారముగ యుండవలెను. స్టీలురూలు లేక ట్రయిస్క్వేర్ సహాయమున 12వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేతితో ట్రయిస్క్వేర్‌ను అదిమిపట్టి కుడిచేతితో స్క్రైబరుపట్టి రేఖలు గీయవలయును.



ప. నం. 13

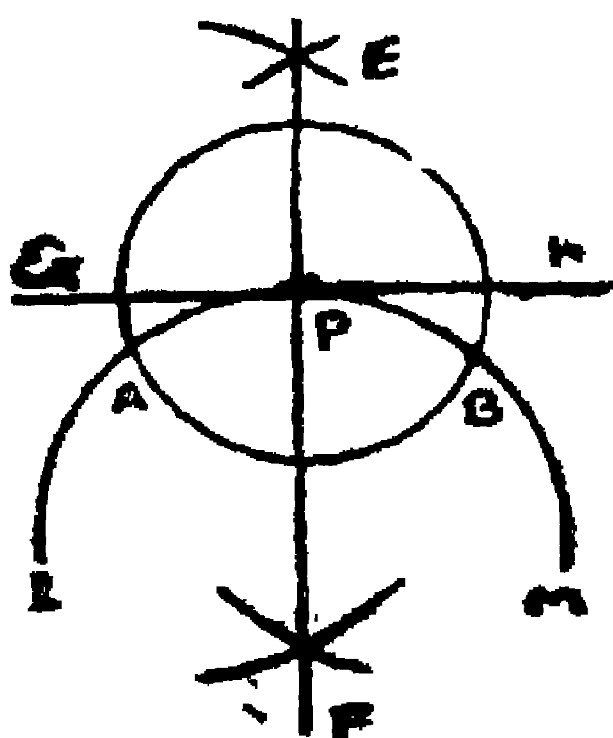
వర్కుయొక్క అంచు నున్నగా మరియు నిట్టనిలువుగా యున్నచో 13వ పటములో చూపినట్లు జెన్నీక్యాలీపర్సునువాడి సమాంతర రేఖలు గీయవచ్చును.

వృత్తాకారపు పార్టుయొక్క చివరి కేంద్రమును మార్కింగుచేయుట :- జెన్నీక్యాలీపర్స్ సహాయముతో 14వ పటములో చూపినట్లు రౌండురాడ్డుయొక్క సెంటరు మార్కు చేయవచ్చును. వంపుగాయున్న లెగ్ యొక్క పాయింటును వర్కుయొక్క ప్రక్క అంచుపై మోపి వాడిగాయున్న లెగ్ పాయింటుతో 4 చాపరేఖలు కొంత వ్యాసార్ధముతో గీయుము. ఆచాపరేఖలు ఖండించుకొనగా ఏర్పడు 4 మూలలు కలుపుచూ రెండు కర్ణములు గీసినచో అవి ఆరౌండురాడ్డుయొక్క కచ్చితమైన సెంటరులో కలియును.



ప. నం. 14

వర్కును టర్న్‌చేసి లైనులు మార్కుచేయుట (Marking lines by turn over method):- వర్కుయొక్కమూల 90°లలో యున్నచో దాని ఒక అంచు ఆధారముగ ట్రయిస్క్వేర్ స్టాకును యుంచి అడ్డగీతలు గీయవచ్చును. వర్కుయొక్క రెండవ అంచును టర్న్‌చేసి ట్రయిస్క్వేర్‌నకు ఆధారము కల్పించి అదే వర్కుపై నిలువు రేఖలు స్క్రైబరు సహాయమునుగీయవచ్చును. ఈమార్కింగు విధానమునే 'టర్న్ఓవర్' పద్ధతి అందురు.



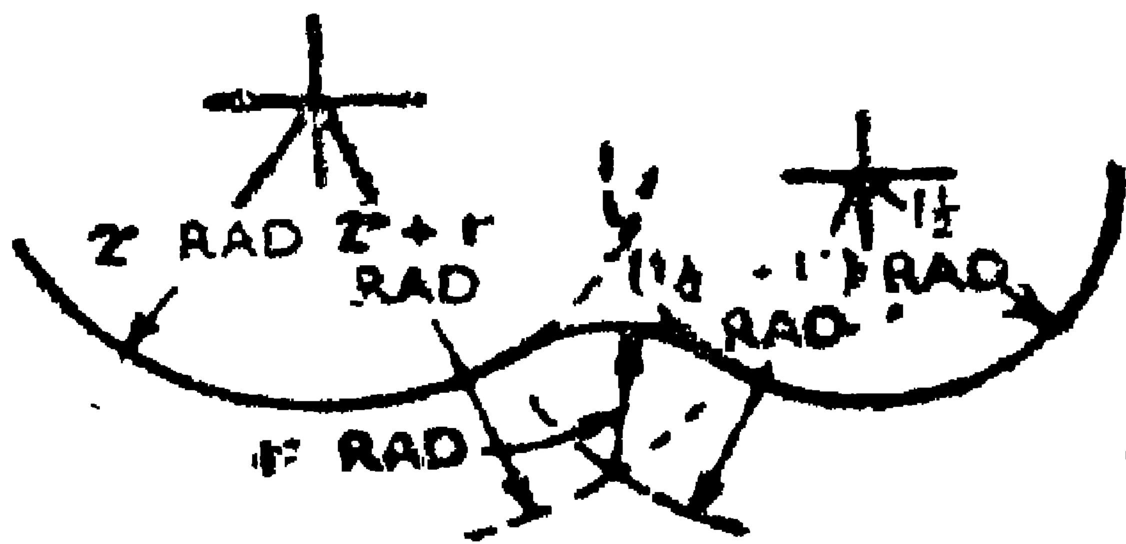
ప. నం. 15

వక్రమును లైనుపై స్పర్శరేఖగీయుట (Marking out a tangent line to a curved line):-15వ పటములో ఈనిర్మాణక్రమము చూపబడినది. L-M అనే వక్రరేఖపై P. అనుబిందువువద్ద GH అనేస్పర్శరేఖగీయుటకు P-కేంద్రముగా కొంత వ్యాసార్ధముతో ఒక వృత్తమును గీయుము. ఈవృత్తము వక్రరేఖను A,B అను బిందువులవద్ద ఖండించును. A, B లు

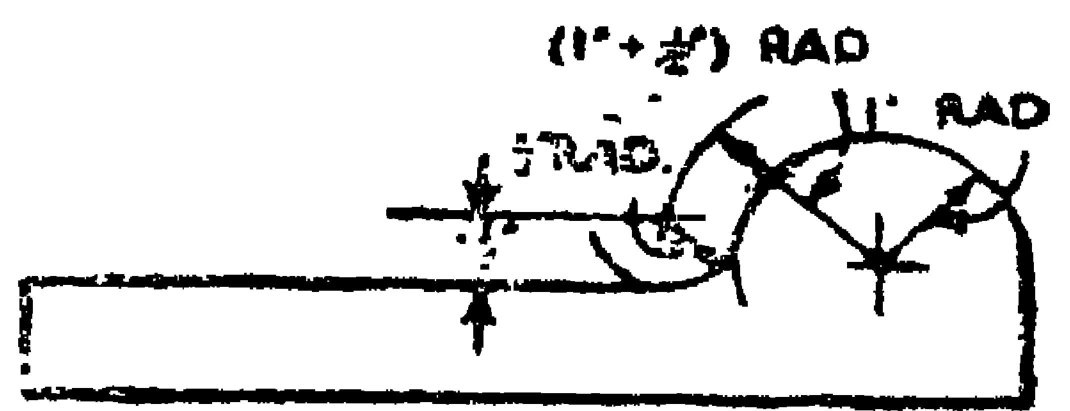
కేంద్రములుగా కొంత వ్యాసార్ధముతో E, F అను బిందువులవద్ద ఖండించుకొనునట్లు ఆర్కులను గీయుము. E, F బిందువులను కలుపుము. EF రేఖకు P వద్ద లంబరేఖను పొడిగించినచో అది వృత్తరేఖను తాకుచూ యుండును. దీనికి GH అని పేరుపెట్టినచో GH ఆవక్రరేఖకు P వద్ద కావలసిన స్పర్శరేఖ అగును.

కోణవిభజన పద్ధతిలో వృత్తములో సెక్టరును మార్కు చేయుట (Marking a Sector by angular distribution method):– ఎంత పెద్ద వృత్తమైనప్పటికీ దానియందు కొన్ని డిగ్రీల కోణముగల సెక్టరు మార్కింగు చేయుటకు, సెక్టరు కోణముతో 360° లను భాగించినచో ఆవృత్తము పరిధిని విభజింపవలసిన భాగముల సంఖ్య వచ్చును. పిమ్మట డివైడరు సహాయముతో పరిధిని అన్నిభాగములుగ విభజించి పరిధిపైగల ఏరెండు విభజన బిందువులనైన, కేంద్రబిందువుకు కలిపినచో సెక్టరు ఏర్పడును.

రెండు కర్వుడు లైనులను కలుపుచూ మరియొక కర్వ మార్కు చేయుట:– కొన్ని వర్కులపై 16వ పటములో చూపినట్లు రెండుకర్వులు మరియొక కర్వతో కలుపుచూ మార్కింగు చేసుకోవలసి వచ్చును. ఇందు 2 అంగుళముల వ్యాసార్ధముగల ఒకఆర్కు 1½ అంగుళముల వ్యాసార్ధముగల మరియొక ఆర్కు గలవు. వీటిని 1 అంగుళము వ్యాసార్ధముగల మరియొక ఆర్కుతో కలుపుటకు పెద్ద వృత్తముఆర్కు కేంద్రముగా $(2+1)=3$ అంగుళముల వ్యాసార్ధముతో ఒక ఆర్కును నిర్మింపుము. అట్లే చిన్న ఆర్కుయొక్క కేంద్రము ఆధారముగ $(1\frac{1}{2}+1)=2\frac{1}{2}$ అంగుళముల వ్యాసార్ధముతో ముందు గీయబడిన ఆర్కు ఖండింపబడునట్లు మరియొక ఆర్కును గీయుము. ఈఖండనబిందువు కేంద్రముగ 1అంగుళము వ్యాసార్ధముతో కర్వను గీసినచో అది రెండు కర్వుడు లైనులను కావలసిన రీతిలో కలుపుచున్నది. ఇదే రీతిగా ఒక సరళరేఖను, దాని ప్రక్కగాగల వక్రరేఖను కలుపుచూ మరియొక కర్వమార్కు జేయుట 17వ పటములో ఉదహరింపబడినది.

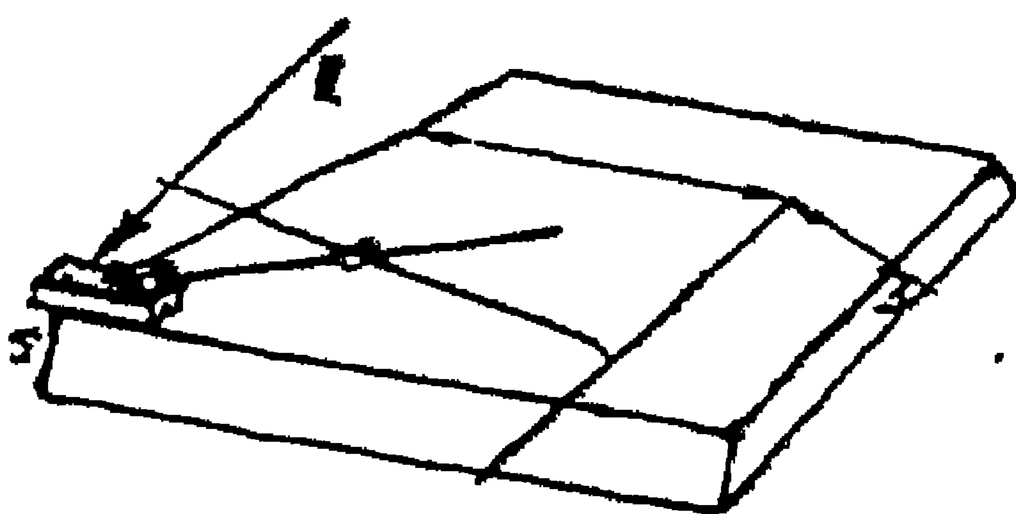


ప. నం. 16



ప. నం. 17

మార్కింగుబ్లాకు ఉపయోగించి వర్కుపై లైనులను స్క్రైబింగు చేయుట:– 18వ పటములో చూపిన రీతిలో మార్కింగు బ్లాకుయొక్క రెజిపిన్నులు 1 క్రిందికి నొక్కి వర్కుయొక్క అంచుకు ఆధారముజేసుకొని ఒకసూచిక 2 వద్దయుంచి


ప. నం. 18

కావలసిన రీతిలో స్పిండిల్‌ను వాల్చి కొలత 3 వ స్క్రైబరును సరిజేసి గీతలను అక్షముగా వర్కుపై గీయవచ్చును. ఇట్లే అనేక రీతులలో స్క్రైబింగు బ్లాకు మార్కింగు పనులలో ఉపయోగింపబడుచున్నది.

వృత్తపరిధిని సమభాగములు చేయుట:– రౌండుగాయుండు వస్తువుయొక్క డయామీటరునుబట్టి దాని పరిధిని కచ్చితమైన సమభాగములుగ విభజించుటకు డివైడరు ఉపయోగించవలయును. ఈడివైడరు లెగ్స్ మధ్యదూరము ఎంత సెట్ చేసుకొనవలసిన పలకల సంఖ్యనుబట్టి ఈక్రింది పట్టీ సహాయమున తెలుసుకొనవచ్చును.

పట్టీ నంబరు 1.

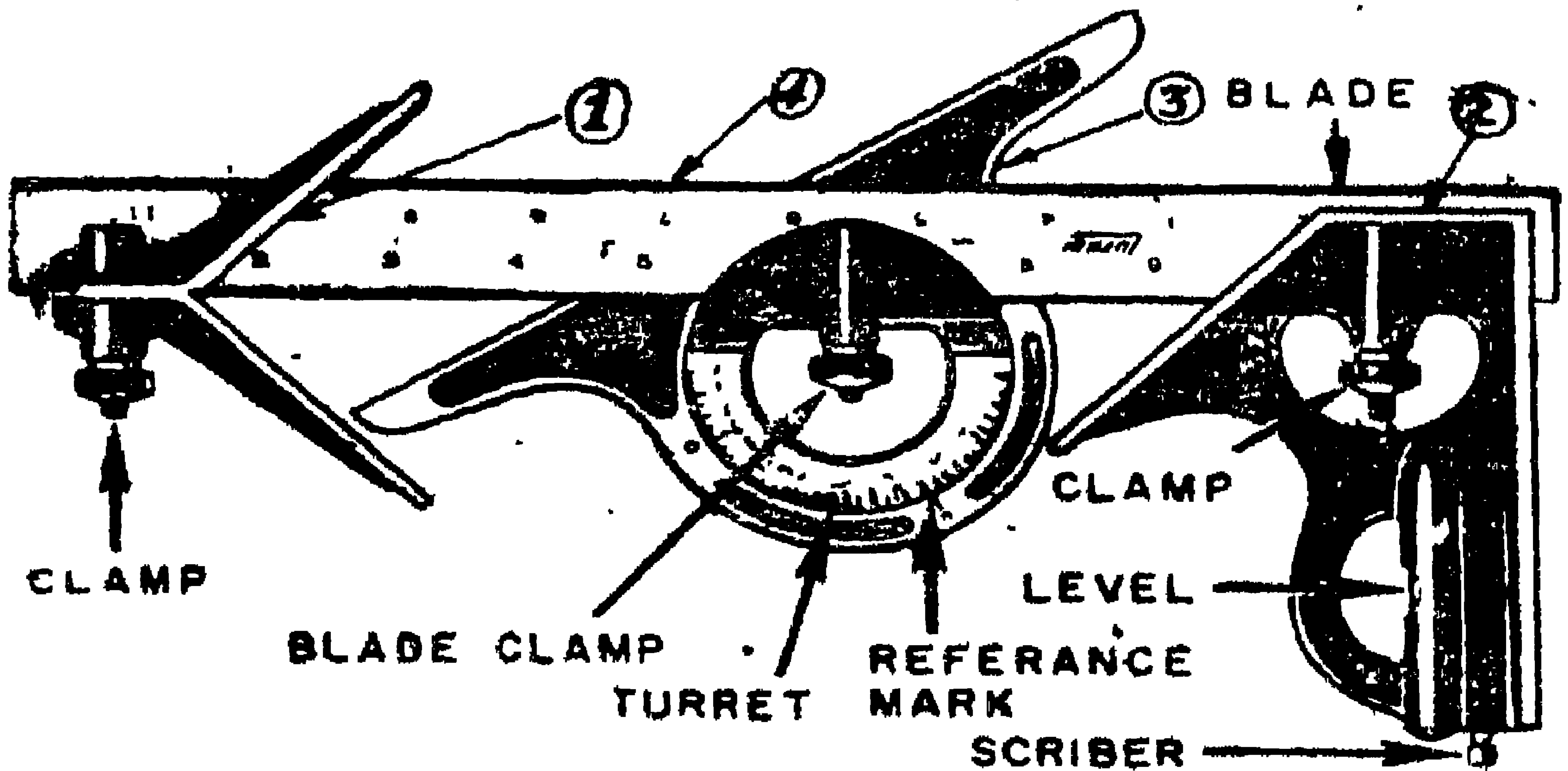
వృత్తపరిధిని పలకలుగా విభజించుటకు కావలసిన డివైడరు సెట్టింగు కొలత:

పలకల సంఖ్య	వృత్తవ్యాసార్ధమును గుణించు అంకె	పలకల సంఖ్య	వృత్తవ్యాసార్ధమును గుణించు అంకె
3	1.7321	9	0.6840
4	1.4142	10	0.6180
5	1.1756	11	0.5635
6	1.0000	12	0.5176
7	0.8678	13	0.4786
8	0.7654	14	0.4450

ఉదాహరణ:- 10 సెం.మీ.ల వ్యాసార్ధముగల వృత్తపరిధిని 8 పలకలు చేయుటకు $0.7654 \times 10 = 7.654$ సెం.మీ. డివైడరు సెట్టింగు కొలత అగుచున్నది.

34 కాంబినేషన్-సెట్ (Combination set) దాని ఉపయోగము

వివరణ (description):– ఈ పరికరమందు నాల్గు విడిభాగములు ఒక అమరికగా బిగింపబడి మార్కింగు పనికి మరియు కొలతపనికి పనికివచ్చేలా ఇది నిర్మింపబడి యున్నది.



ప. నం. 19 కాంబినేషన్ సెట్టు - భాగములు

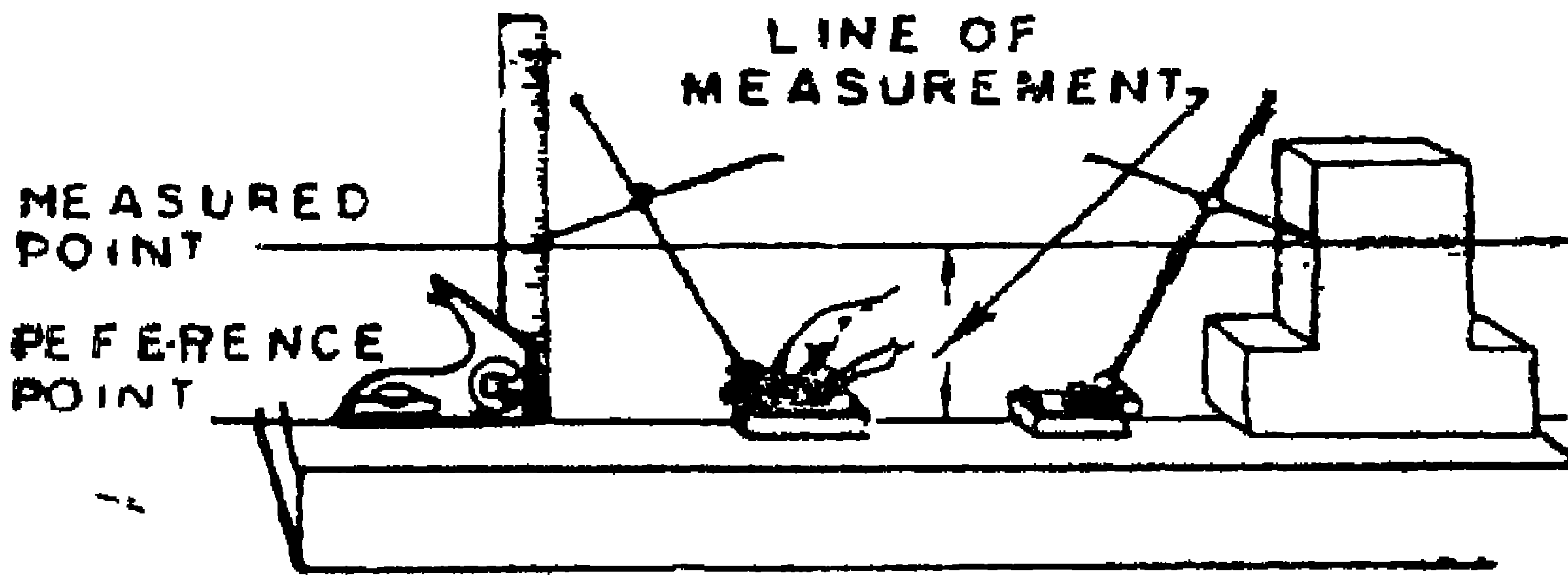
19వ పటములో ముఖ్యభాగములు వాటి నిర్మాణము చూపబడినది. 1. సెంటర్ హెడ్

2. స్క్వేర్ హెడ్, 3. ప్రొట్రాక్టరు హెడ్ (Protractor head) మరియు 4. బ్లేడు లేక రూల్ అను 4 అమరికలు ఇందుగలవు. బ్లేడుయొక్క పొడవునుబట్టి ఈపరికరములు వివిధ సైజులలో లభించును.

దీనియందలి బ్లేడు మధ్యలో గాడియుండి దానిలో జరిగేలా స్క్వేర్ హెడ్ అమర్చబడి దీనియొక్క అడుగుతలము బ్లేడు అంచులతో 90° లు చేయుచుండును. దీనిలో స్పిరిటు లెవెలు మరియు స్క్రైబరును దూర్చుకొను రంధ్రముగల పాయింటుగలవు.

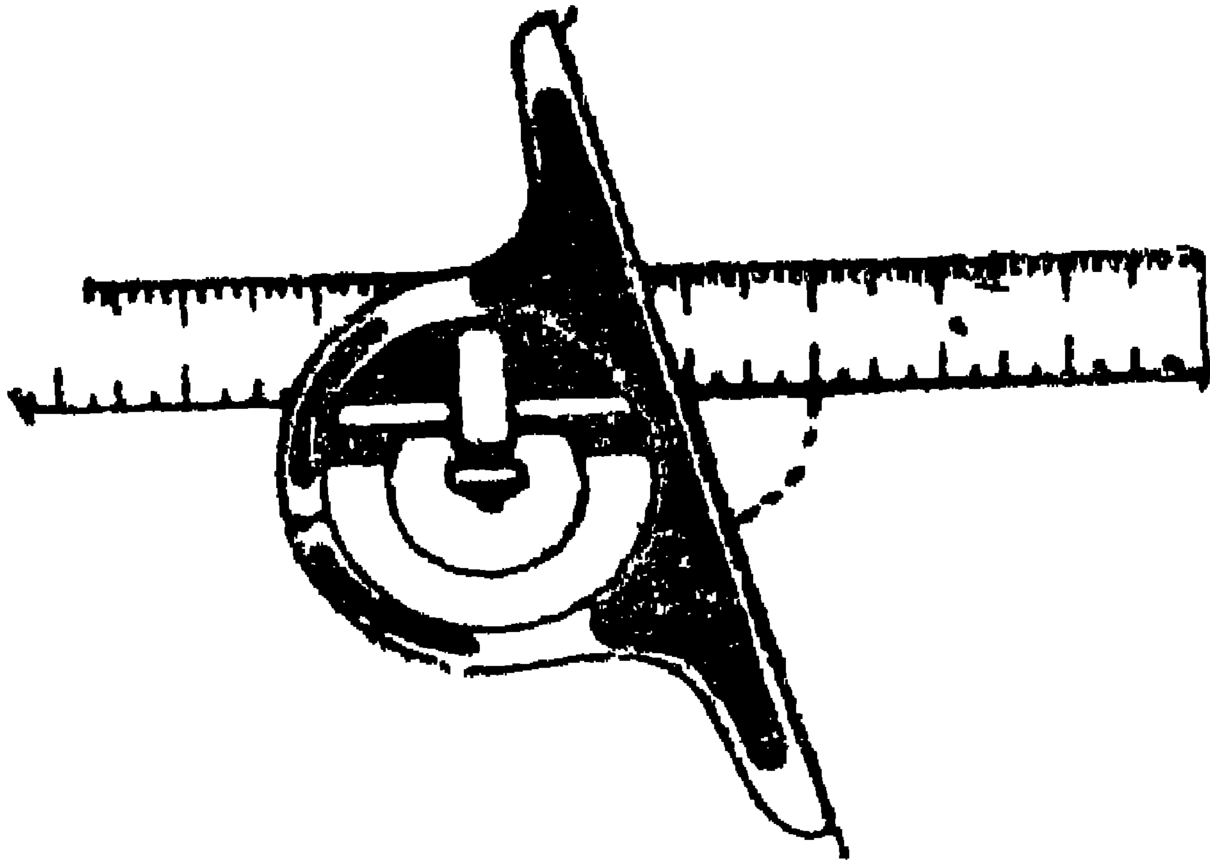
కాంబినేషన్ సెట్టులోని వివిధభాగములు – వాటి ఉపయోగము :–

మార్కింగు పనులలో కాంబినేషన్ సెట్టు అనేకవిధములుగా ఉపయోగపడును. 1. దీనియందలి రూల్ పై స్టీలురూల్ వలె మి.మీ.లలో విభజించబడియున్నది. కాబట్టి పొడవు, వెడల్పు మరియు ఎత్తు కొలతలు మార్కింగుచేసుకొనుట కుపకరించును. 20 వ పటములో వర్కుయొక్క ఎత్తునకు రూల్ పై మార్కింగు బ్లాకులోగల స్క్రైబరు ఏవిధముగా కొలువబడినదీ ఉదహరింపబడినది. 2. దీనియందలి స్క్వేర్



ప. నం. 20 రూల్-స్క్వేర్ హెడ్ లతో వర్కుపై మార్కింగుచేయుట

హెడ్ బరువైన ఆధారము కల్పించుచూ రూల్ ను నిట్టనిలువుగా సర్ఫేసుప్లేటుపై నిలబెట్టుటకు ఏవిధముగా ఉపయోగపడుచున్నదీ 20వ పటములోనే చూపబడినది. 3. స్క్వేర్ హెడ్ యందలి స్పిరిటు లెవెల్ వర్కుయొక్క మట్టమును తెలియచేయును. 4. వర్కుయొక్క మూలలు, అంచులు మరియు తలములు ట్రూ (True) గా యున్నదీ లేనిదీ బ్లేడు మరియు స్క్వేర్ హెడ్ ల అమరికతో చెక్ చేసుకొనవీలగును. 5. దీనియందలి సెంటరుహెడ్ అను అమరికతో రౌండురాడ్లుయొక్క మధ్యబిందువును కనుగొని మార్కుచేయుట కుపయోగించును. దీనియొక్క లెగ్స్ V-బ్లాకువలె కోణముగా యున్నవి. కాబట్టి రౌండురాడ్డును లెగ్స్ మధ్య ఆధారము చేసుకొని దాని తలముపై బ్లేడును యుంచి ఒక గీత స్క్రైబరుతో గీయవలెను. ఇట్లే రౌండురాడ్డును గుండ్రముగా కొంత త్రిప్పి పైగీతను ఖండించునట్లు రెండవగీత మరియు ఇంకనూ రౌండురాడ్డును త్రిప్పి రెండవ గీతను మొదటి గీతను ఖండించునట్లు మూడవగీత, బ్లేడు అంచు ఆధారముగా గీయవలెను. ఆ రౌండురాడ్డు తలముపై ఒక చిన్న త్రిభుజము ఏర్పడును. ఈ త్రిభుజముయొక్క శీర్ష బిందువులు కలిపినచో రౌండురాడ్డుయొక్క సెంటరు లభించును. 6. దీనియందుగల ప్రొట్రాక్టరు హెడ్, కోణమానినివలె యుండి 0°-90° విభజింపబడి యున్నవి. ఇది ఒక గుండ్రని టర్రెట్టుపై జరుగుచుండును కాబట్టి వర్కుయొక్క కోణమునకు దీనిని



ప. నం. 21 ప్రొట్రాక్టరు హెడ్ ఉపయోగించి కోణము కొలుచుట

సెట్ చేసుకొని కోణములను దీని సహాయమున కొలుచుట మరియు మార్కింగు చేయుట వీలగును. 21వ పటములో స్లైడు యొక్క కోణము ఏవిధముగా కొలువబడుచున్నదీ చూపబడినది. దీనితో 45° లేక 90°లు కోణములు కొలుచుట మరియు చెక్ చేయుట ఎక్కువ అనుకూలము.

కాంబినేషన్ సెట్టు ఉపయోగించుటలో జాగ్రత్తలు :- (Care while using combination set :-

మిగతా మార్కింగు పరికరములవలె గాక ఇది సున్నితమైన నిర్మాణము కల్గియున్నది. కాబట్టి మార్కింగు మరియు కొలత పనులలో జాగ్రత్తగా ఉపయోగింప వలయును. ఉపయోగించిన పిదప దీని ముఖ్య అమరికలు 1. స్క్వేర్ హెడ్ 2. ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ 3. బ్లేడు మరియు 4. సెంటరు హెడ్‌లను విడిగాతీసి శుభ్రపరచి కొద్ది ఆయిలునుపూసి ఇతర పరికరములతో కలుపక ప్రత్యేకముగా భద్రపరచ వలయును.

3.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. How do you test the roundness of a round bar?

జ:- రౌండు బారును V-బ్లాకులోయుంచి సర్ఫేసుప్లేటుపై పెట్టవలయును. మార్కింగు బ్లాకు యొక్క స్క్రైబరు పాయింటును తాకుచూ వి-బ్లాకులోగల బారును సంపూర్ణముగా త్రిప్పినచో రౌండుబారు గుండ్రముగా యున్నదీ లేనిదీ తెలియును.

2. What is the maximum angle measurement that can be taken with the protractor head of a combination set?

జ:- 180° కోణము కొలతవరకు కొలువవీలగును.

3. It is required to drill 5 holes on a pich circle of 200 m.m. radius at equal distance. What is the Chordal length?

జ:- 200 మి.మీ.ల వ్యాసార్థముగల వృత్తపరిధిపై 5 సమానభాగములు డివైడరుతో చేయుటకుగాను పట్టీ నంబరు (1) లో తెలుపబడినట్లు డివైడరు సెట్టింగు కట్టవలయును. డివైడరు సెట్టింగు $= 200 \times 1.1756 = 235.12$ మి.మీ.లు అగును.

4. Why marking blue is put on the surface plate and not on the job surface?

జ:- జాబుయొక్క మట్టము పరిశీలింపబడుటకు మార్కింగు బ్లూ కలర్‌ను సర్ఫేసు ప్లేటుపైనే పూయవలెను. జాబును ఆరంగుపూసిన ప్లేటుపై రుద్దినచో రంగు అంటుకొన్న తీరునుబట్టి మట్టము స్థితి తెలియును. అట్లుగాక జాబుపై పూసినచో ఈవిషయము స్పష్టముగా బోధపడదు.

5. Give a list of tools that are required for marking?

జ:- 1. స్టీల్ రూలు 2. మూలమట్టము 3. స్క్రైబరు 4. డివైడరు 5. పంచ్ 6. హేమరు 7. మార్కింగుబ్లాకు 8. సర్ఫేసుప్లేటు 9. కాంబినేషన్ సెట్టు మరియు 10. V-బ్లాకులు లేక యాంగిల్ ప్లేటు ముఖ్యముగా మార్కింగు పనిలో కావలసిన పరికరములు 11. జెన్నీకాలీపర్ మరియు 12. హైటుగేజిలుకూడ కొన్ని పనులకు కావలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 3)

1. Describe how would you mark accurately (a) The centre of a flange (b) the centre of a round shaft 1/2 inch long (c) pentagon on a given rod? Mention the list of tools and instruments needed for marking. (APP – Oct. 1980)

Hint:- a) జెన్నీకాలీపర్ ఉపయోగించి సెంటరు కనుగొనవలెను. b) కాంబినేషన్ సెట్టులో సెంటర్ హెడ్ మరియు బ్లేడు సహాయముతో సెంటరు కనుగొనవలెను. c) డివైడరు సెట్టింగు కనుగొని వృత్తభాగమును డివైడరుతో 5 భాగములుగ విభజించి పంచభుజిని గీయవచ్చును.

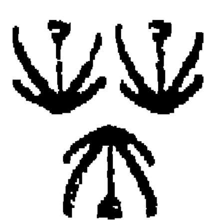
2. Suggest a tool for finding the centre of a round bar and state how it is done? (July – 75)

3. What is the difference between a square head and a centre head ? (APP - Oct. 77)

4. Write down the uses of a various attachments of a combination set? (July – 72)

5. How do you proceed to mark out a hexagon on a round block of 1 inch dia ? (July - 66)

Hint:- కాంబినేషన్ సెట్టులోని ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ మరియు బ్లేడులమధ్య 60° ల కోణము సెట్ చేసి కేంద్రముగుండా పోవునట్లు 3 వ్యాసరేఖలు గీసినచో అవి పరిధిని ఆరు భాగములను చేయును. రేఖల చివరల కలుపుచూ షడ్భుజిని పూర్తిచేయవలయును. లేక డివైడరుతో పరిధిని $\frac{1}{2}$ అం॥ చొ॥న 6 భాగములుగ విభజించి కలుపవచ్చును.



4. వైస్‌లు - క్లాంపులు (VICES AND CLAMPS)

4.1 వైస్ యొక్క నిర్వచనము (definition)

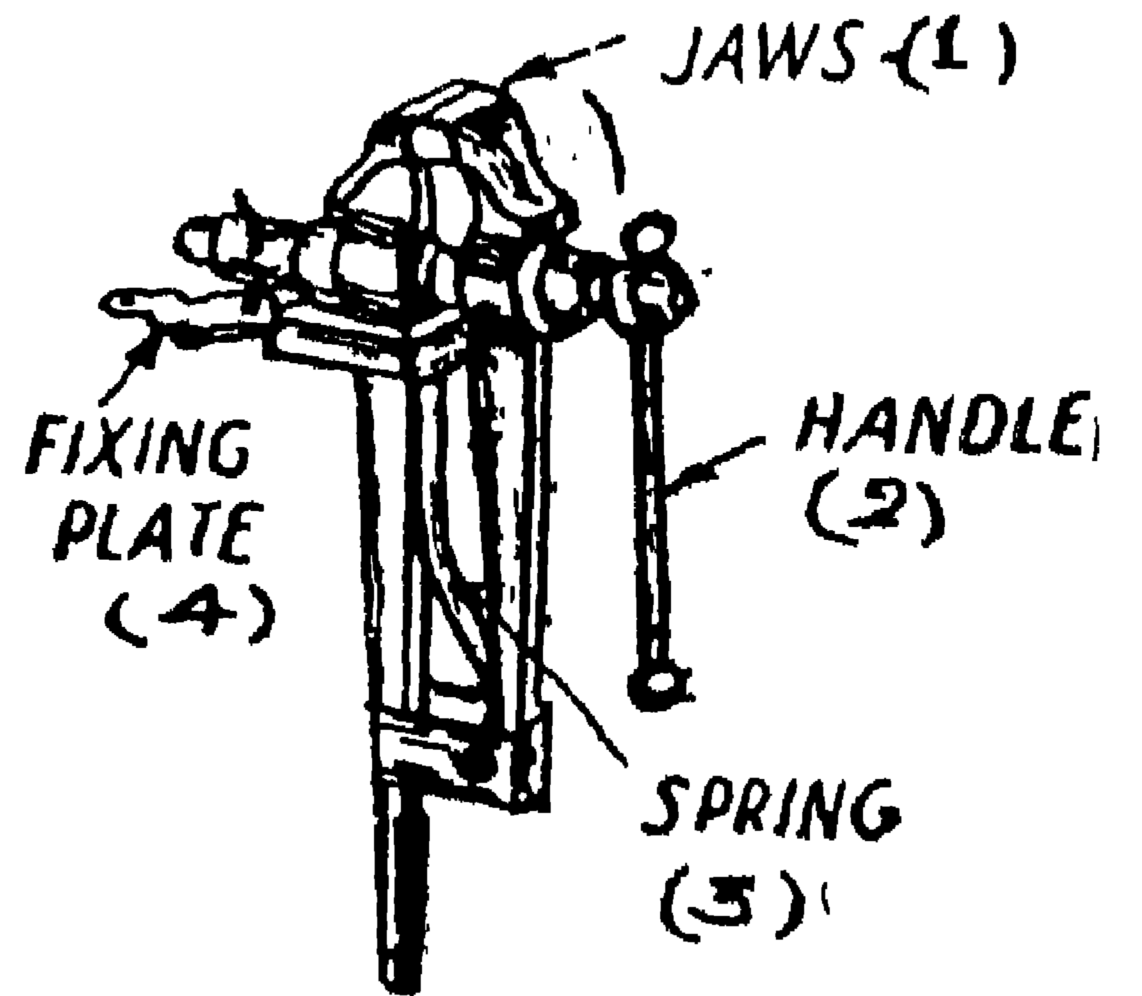
రెండు వెడల్పుగాయుండు దౌడలు యుండి వాటి మధ్యయుంచిన వస్తువును స్థిరముగా కదలకుండా పట్టుకొనియుంచు ఉపకరణమును వైస్ (vice) అందురు. ఇది వర్క్‌షాపులో ఒక బలమైన బెంచీపై బిగింపబడి ఫైలుచేయునపుడు, ఛిజెలుతో మెటలు నరుకునపుడు, అంపముతో మెటలు కోయునపుడు మరియు అనేక సందర్భములలో వర్క్‌ను బిగువుగా పట్టియుంచుటకు, వినియోగింపబడుచున్నది. వీటిని హోల్డింగు టూల్సు (holding tools) అనికూడ పిలుతురు.

4.2 వైస్‌లు - రకములు (Types of Vices)

ఆధునిక పరిశ్రమలయందు అనేక నిర్మాణములలో వైస్‌లు లభించుచున్నవి. 1. లెగ్ వైస్ 2. బెంచ్ వైసు 3. పైపు వైసు 4. మెషిన్‌వైసు 5. టూల్ మేకర్సు వైస్ 6. హేండ్‌వైసు 7. పిన్ వైసు 8. హేండ్ క్లాంపులు అను హోల్డింగు ఉపకరములు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

4.3 లెగ్ వైస్-వివరణ (description)

ఇది పురాతన రకపు వైసు. దీనిని బ్లాక్ స్మిత్ వైసు అనిగూడ అందురు. 22వ పటములో దీని యొక్క వివిధభాగములు వాటి అమరిక చూపబడినది. దీని దౌడలు (Jaws)-1 75 మి.మీ.లు నుండి 200 మి.మీ.ల వెడల్పుగా యుండును. హేండిల్ 2ని త్రిప్పిన స్ప్రింగు 3 వలన దవుడకు పట్టు లభించును. బిగింపు ప్లేటు 4 ఆధారముగ బెంచ్‌పై నిర్మింపబడును.



ప. నం. 22 లెగ్‌వైసు

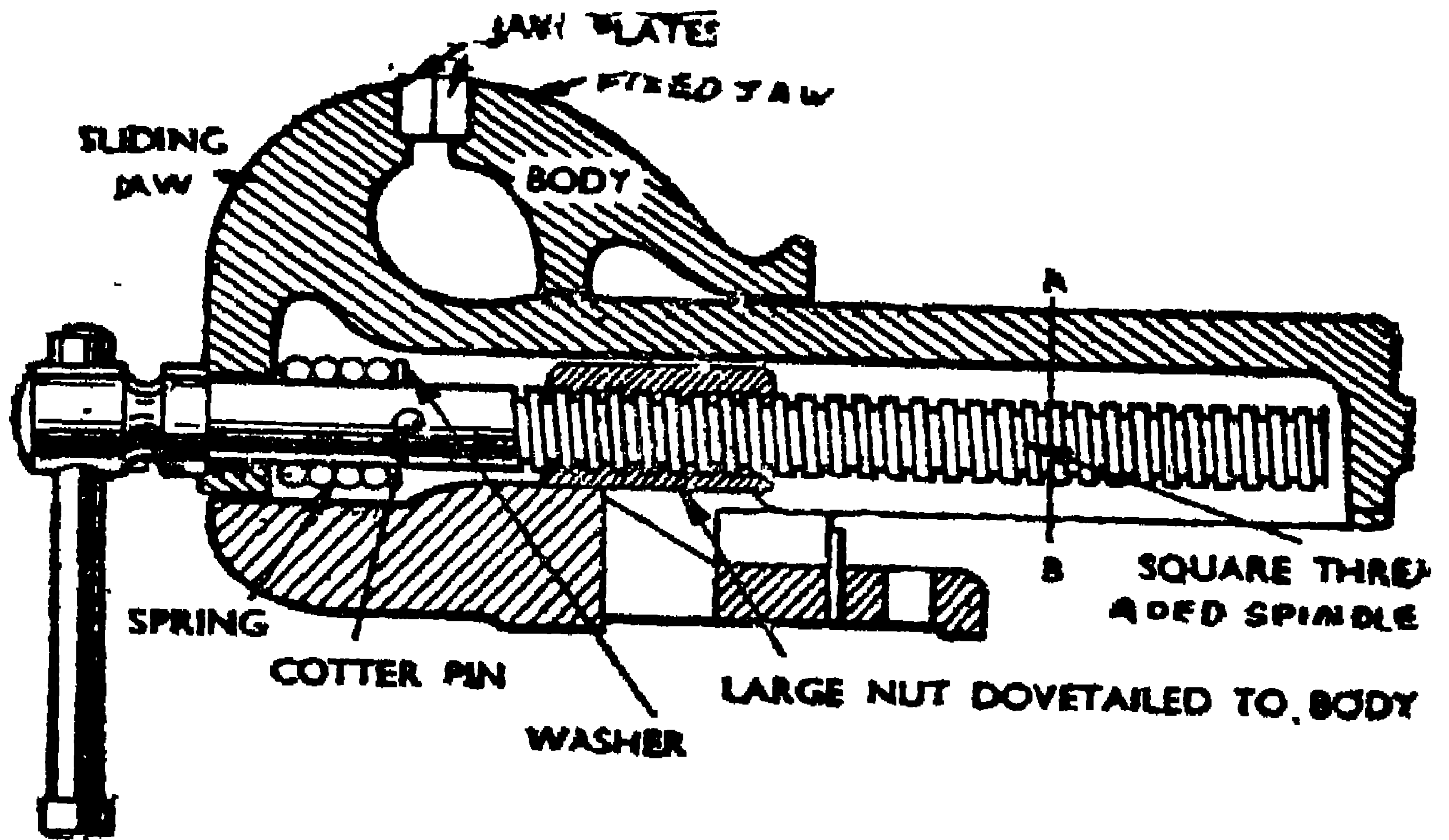
ఉపయోగము:- ఇది మోటుపనులకు బాగుగా యుండును. కమ్మరపుపని, మెటలును బిగించి వంపు జేయుట, ఛిజెలుతో మెటలు నరకుట మొదలగు పనులకు ఇది ఎక్కువ ఉపయోగింపబడుచున్నది.

4.4 బెంచ్-వైసులు (Bench Vices)

నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- బెంచ్ వైసులు అనేక నిర్మాణములతో తయారగుచున్నవి. 1. పారలెల్-జావైసు 2. స్వివెల్ వైసు (Swivel vice) 3. క్విక్ రిలీజు వైసు 4. కాంబినేషన్ వైసు అనెడి రకములు వర్క్‌షాపులో ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

1) పారలెల్-జా-బెంచ్ వైసు:—23వ పటములో పారలెల్-జా-బెంచ్ వైసుయొక్క అడ్డకోత పటములో వివిధభాగముల వివరములు చూపబడినవి. దీని రెండు దౌడలు పారలల్ గా యుండుటచే పారలల్-జా-బెంచ్ వైసు అందురు.

బాడీ(body): ఇది కాస్ట్ ఐరన్ తో చేయబడి బరువుగా యుండును. బాడీలో వైడింగు దౌడ (Jaw) గలదు.



ప. నం. 23 పారలల్-జా-బెంచ్ వైసుయొక్క అడ్డకోతపటము

కదిలెడి దౌడ (Movable Jaw):— ఇదియునూ కాస్ట్ ఐరన్ తో చేయబడినది. స్పిండిల్ (Spindle) సహాయమున త్రిప్పినపుడు బాడీలో ముందుకునూ, వెనుకకు జరుపబడుటకు వీలగును.

కదలని దౌడ (Fixed Jaw):— ఇదియునూ కాస్ట్ ఐరన్ తో బాడీతో కలిసి తయారగును.

స్క్వేర్ థ్రెడ్ స్పిండిల్ (Square threaded spindle):— ఇది మైల్డు స్టీలు లేక స్టీలుతో చేయబడినది. పెద్ద బాక్సు వంటి నట్టులో బిగింపబడును. బాక్సునట్టుతోబాటు కదిలెడు దౌడను నడుపుటకు స్పిండిల్ త్రిప్పబడును. దీనిపై స్క్వేర్ మరలుయున్నవి.

బాక్సునట్టు (Boxnut or Large nut):— ఇది కాస్ట్ ఐరన్ లేక గన్ మెటలుతో చేయబడినది. వైస్ బాడీలో కదిలెడు దౌడతో డొవెటైల్ జాయింటుతో అమరియున్నది.

హేండిల్ (Handle):— ఇది మైల్డు స్టీలుతో చేయబడి స్క్రూరాడ్డును త్రిప్పుటకు పనికి వచ్చును.

దౌడలపైగల ప్లేట్లు (Jaw-plates):—ఇవి కార్బన్ స్టీలుతో చేయబడి పైభాగమున గరుకైన పళ్లుకోయబడియుండును. వీనిని 'జా'లపై స్క్రూలతో బిగింపబడి యుండుటచే దౌడలమధ్య బిగింపబడ్డ వర్కు జారకుండ పట్టు కలిగియుండును.

వాషరు (Washer):— ఇది మైల్డు స్టీలుతో చేయబడి స్పిండిల్ పై గల స్ప్రింగునకు ఆధారముగా యున్నది.

స్ప్రింగు (Spring):— ఇది స్ప్రింగుస్టీలు లేక హైకార్బన్ స్టీలుతోగాని చేయబడి స్పిండిల్ పై బిగింపబడి యుండుటచే స్పిండిల్ ను, కదిలెడుదౌడను ఊగనీయక పట్టియుంచును.

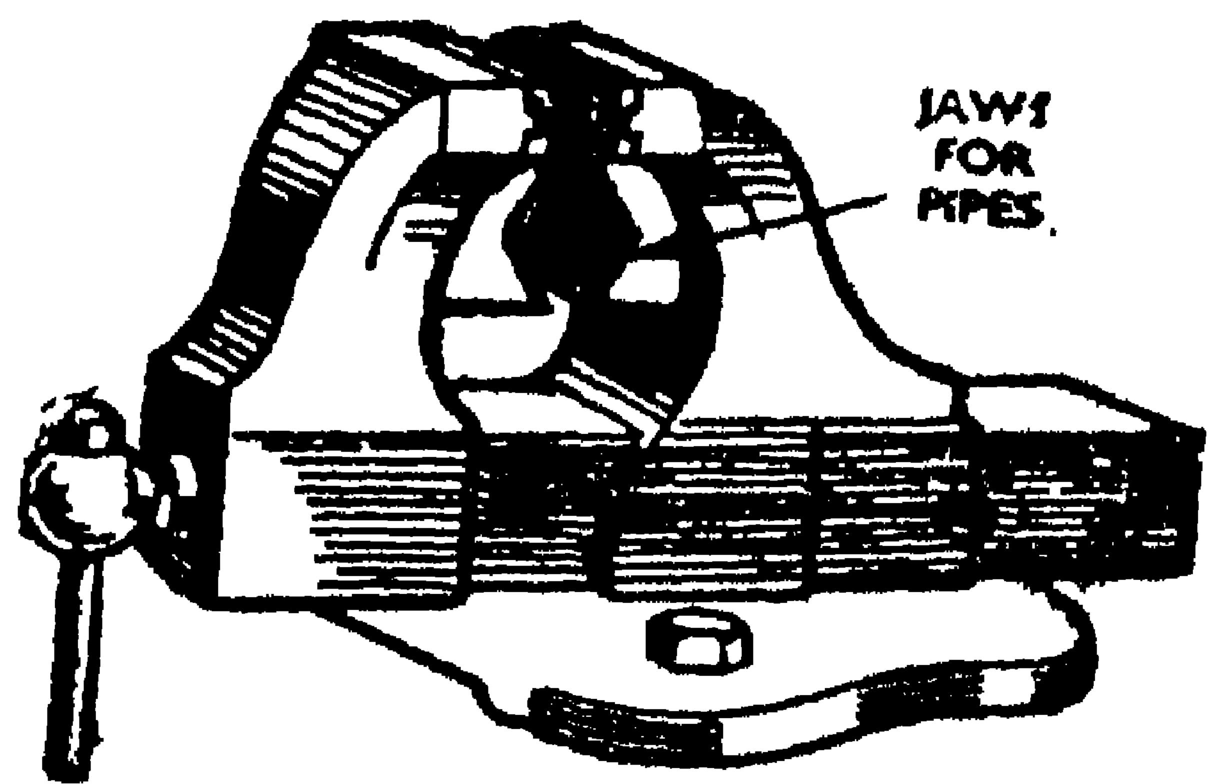
కాటర్ పిన్ (Cotter pin):— ఇది మైల్డు స్టీలుతో చేయబడి స్పిండిల్ పైగల స్ప్రింగు, మరియు వాషర్లను జరుగనీయదు.

బెంచ్ వైస్ యొక్క సైజు నిర్ణయము (Specification of Bench Vice).– బెంచ్ వైసుయొక్క దౌడలపై బిగింపబడు జా-ప్లేటుల వెడల్పు కొలతనుబట్టి వైసు యొక్క సైజు తెలియజేయబడును. జా-ప్లేట్లు 50 మి.మీ.ల నుండి 200 మి.మీ.ల వెడల్పుగల వైసులు వర్క్‌షాపులో ఎక్కువగా వినియోగింపబడును.

2) స్వివెల్ వైస్ (Swivel vice):– పారలల్-జా-వైసునే ఒక తిరిగెడు ఆధారముపై నిర్మింపబడుటచే స్వివెలువైసు అనబడుచున్నది. ఒక గుండ్రని ఆధారముమీద బోల్టు మరియు నట్టులచే బిగింపబడిన మరియొక రౌండుప్లేటుపై వైసుయొక్క భాగము లన్నియు బిగింపబడియుండును, 0°—360°లలో బెంచీపై కావలసిన కోణములో వైసును త్రిప్పుకొనుటకు వీలుయున్నది. ఇవి ఫిట్టరు-షాపులో ఎక్కువ వాడబడుచున్నవి.

3) క్విక్-రిలీజ్ వైసు (Quick release vice):– దీనియందు బిగింపబడియున్న కదిలెడు దౌడను అతి త్వరగా వెనుకకు జరిగివచ్చు ప్రత్యేక అమరిక గలదు. దీనియొక్క బాక్సునట్టు రెండు భాగములుగయుండును. అడుగుభాగము ఒక లీవరుకు అతుకబడి యుండును. దౌడలను బిగించునపుడు ఈ లీవరుతో బాక్సునట్టు రెండు భాగములు స్పిండిలు యొక్క మరలో ఫిట్ చేయబడును. దౌడలను వదులుచేయుటకు లీవరుతో స్పిండిలుపై గల బాక్సునట్టును వదులు చేయుటవలన వెంటనే దౌడ వెనుకకు జరిగివచ్చును.

4) కాంబినేషన్ వైసు (Combination vice):– దీనియొక్క నిర్మాణము 24వ పటములో చూపినట్లుండును. దీనికి ఎత్తైన దౌడలు యుండి రెండు పైపు-జా ప్లేటులు కూడ కల్గియుండును. కాబట్టి పైపులను కూడ ఈవైసుయందు బిగింపు చేసుకొనుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.

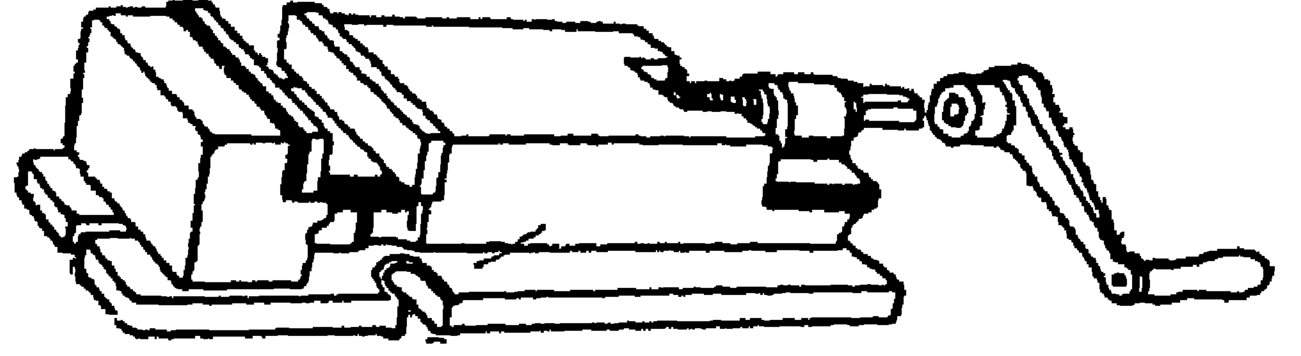


ప. నం. 24 కాంబినేషన్-వైస్

4.5 పైపు వైస్ (Pipe vice):–

పైపులు గుండ్రముగా యుండుటవలన మామూలు వైస్‌లో బిగించుటకు వీలుపడదు. కాబట్టి V-ఆకారములోగాని అర్ధచంద్రాకారములోగానియున్న ప్రత్యేకమైన దౌడలు కలదిగా ఈవైస్ తయారు చేయబడినది. దీనిలో స్పిండిల్ నిలువుగాయుండి కదిలెడు దౌడను పైకిని మరియు క్రిందికిని నడుపును. దీనియందుగల జా-ప్లేట్లు పైపును 4 బిందువుల వద్ద పట్టుకొని యుండుటచే పైపులను వైస్‌లో బిగించి కోయుట, మరలు ఏర్పరచుట, వంచుట మొదలగు పనులలో కదలక యుండును.

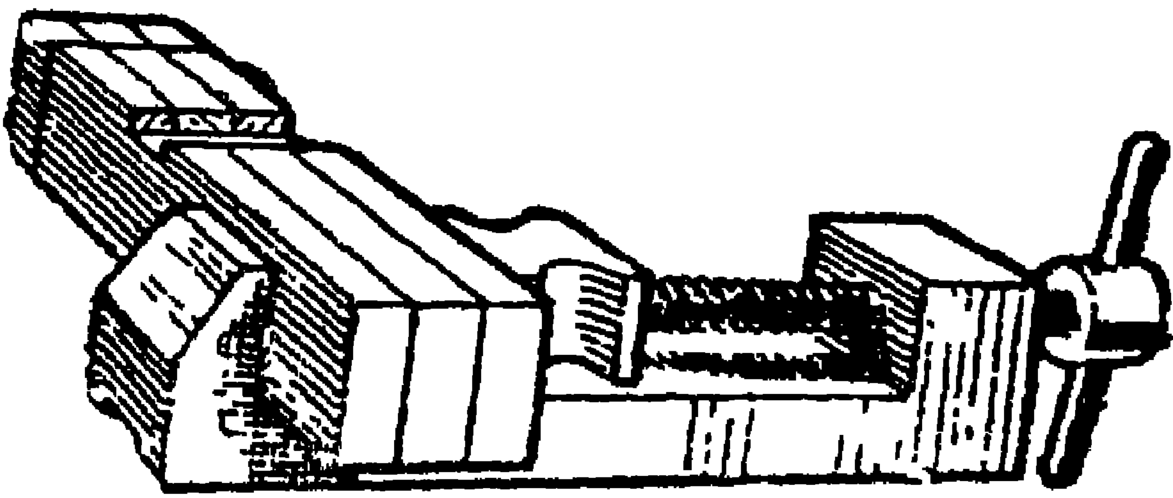
4.6 మెషిన్ వైస్ (Machine vice)



డ్రిల్లింగు, షేపింగ్ వంటి మెషిన్ టేబిళ్ళపై వర్కును పట్టుకొనుటకు ప్రత్యేకముగా నిర్మింపబడినది. దీని బేస్‌పై గల స్లాటులయందు బోల్టులు అమర్చి మెషిన్ టేబిలుపై బిగింతురు. 25వ పటములో చూపినట్లు బెంచ్ వైసు కన్న పొడవుగా యుండును. టేబిలు వైస్ అనికూడ పిలుతురు.

ప. నం. 25 టేబిలు వైస్

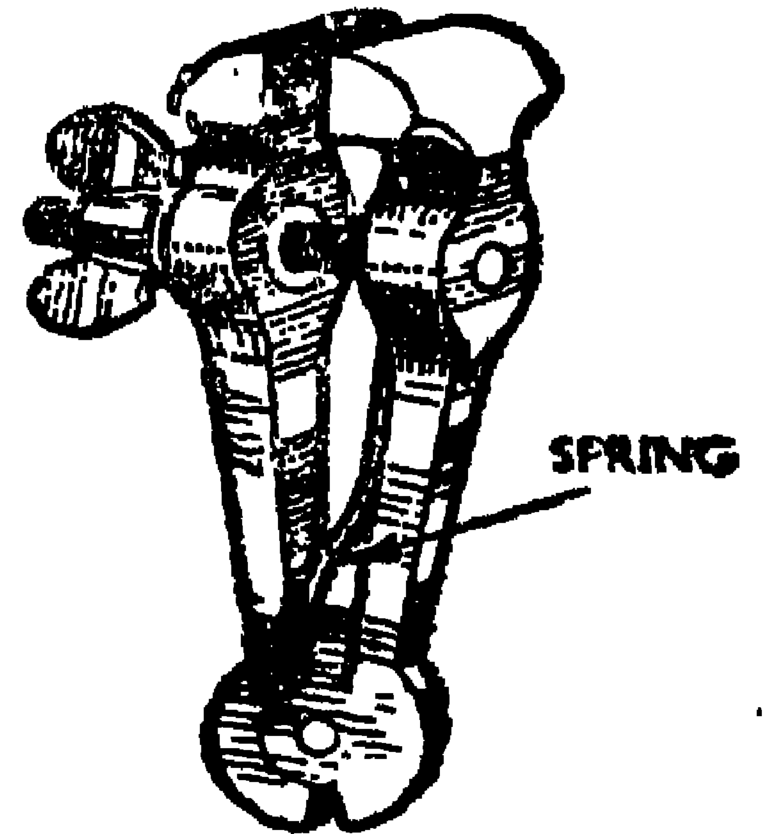
4.7 టూల్ మేకరు వైస్ (Tool Maker's Vice)



ప. నం. 26 టూల్ మేకరు వైస్.

చిన్నవి, అల్పమైన కొలతలుగల పార్టులను పట్టుకొనుటకు ఇది అవసరము. ఇది మైల్డుస్టీలుతో తయారు చేయబడి 26వ పటములో చూపిన ఆకారము మరియు నిర్మాణము కల్గి యుండును. ఒకచోటునుండి మరియొక చోటునకు తేలికగా తీసుకొనిపోవచ్చును.

4.8 హేండ్ వైస్ (Hand Vice)

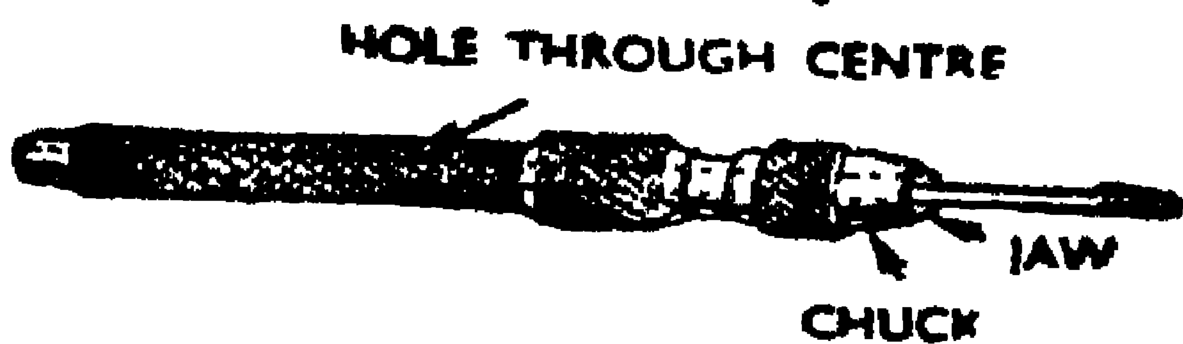


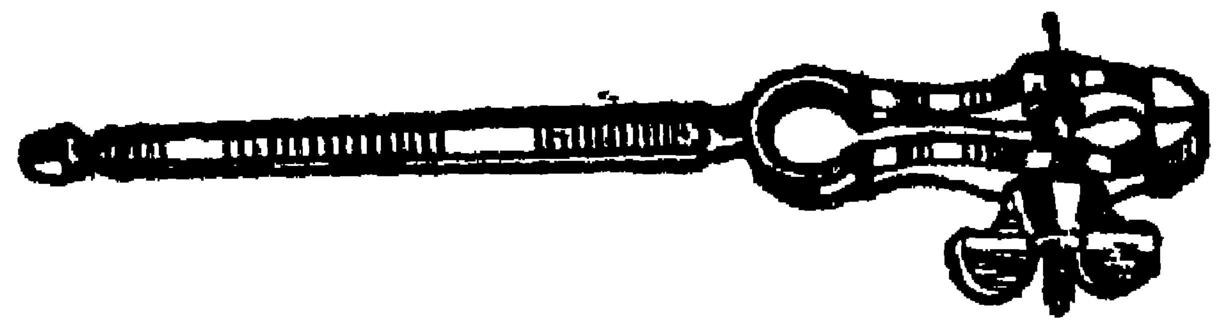
ప. నం. 27 హేండ్ వైస్

చిన్న స్క్రూలు, రివెట్లువంటి భాగములను పెద్దవైసులో బిగించి పట్టుటకు అనుకూలముగా యుండదు. మిక్కిలి చిన్న సైజువైనను బిగించుటకు వీలుగా హేండ్ వైసు నిర్మింపబడినది. ఇది లెగ్ వైసును బోలి, 27వ పటములో చూపినట్లు రెండు చిన్నదౌడలు ఒక హేండ్ స్ప్రియింగ్ నట్టుతో బిగించుటకు వీలైనదిగా తయారుచేయబడి యున్నది.

4.9 పిన్ వైసులు (Pin Vices)

ఈరకపు వైసులు సన్నని రాడ్డులు, వైర్లు, డ్రిల్లు, ఫైళ్లు మరియు ఇతర చిన్నసైజుగల భాగములు ఏవయినను బిగించి పట్టుకొనుటకు ఉపయోగ



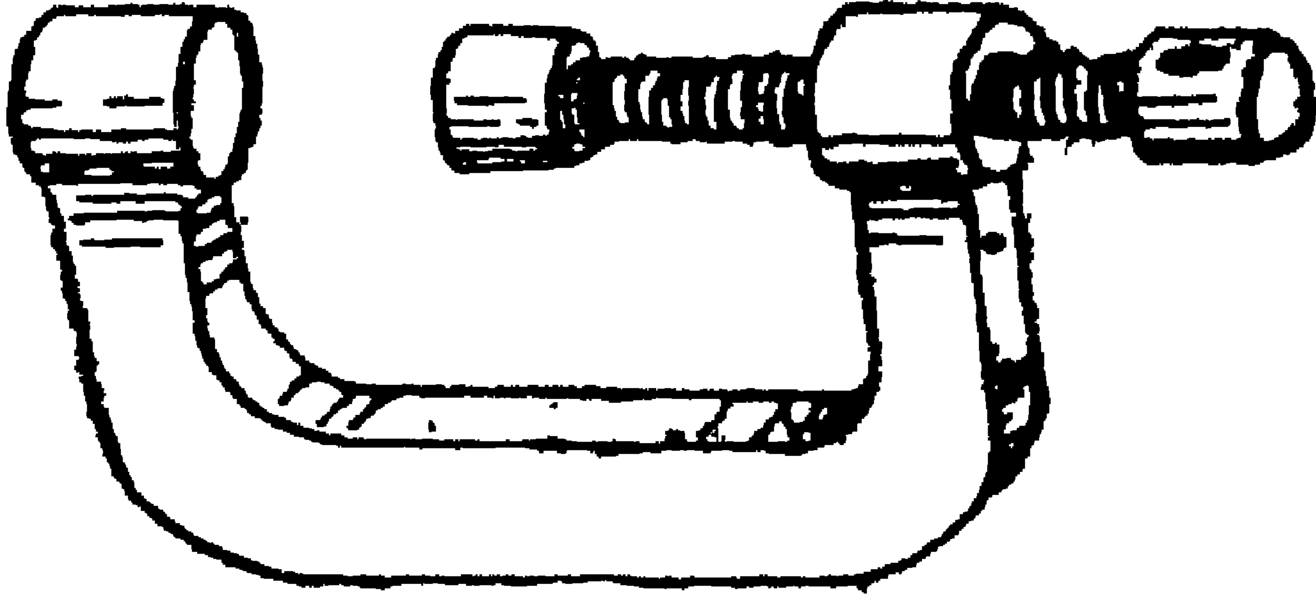


ప. నం. 28 పిన్ వైసులు

పడుచున్నవి. ఇవి మిక్కిలి చిన్నసైజులో అనేకరకమైన నిర్మాణములు గలవి లభించును. 28వ పటములో రెండు రకముల పిన్ వైసులు చూపబడినవి.

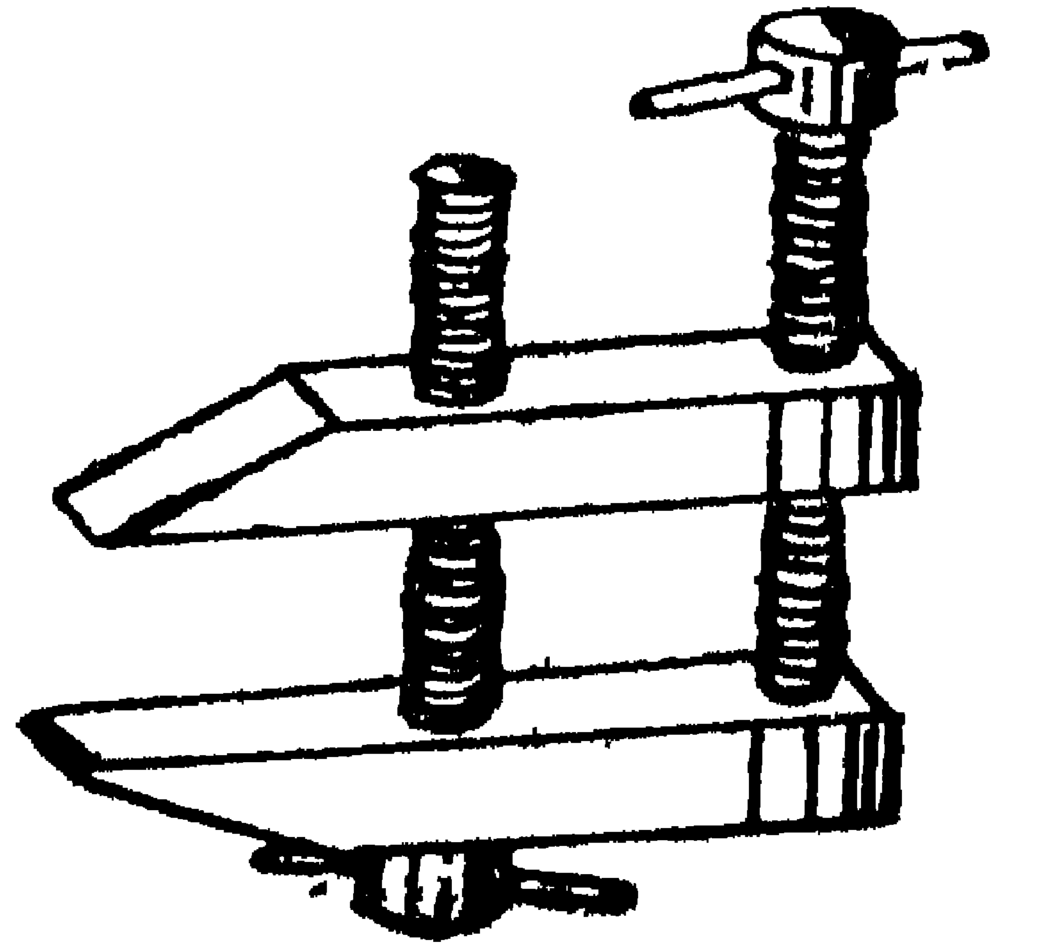
4.10 క్లాంపులు (Clamps)

మార్కింగు, డ్రిల్లింగ్ మొదలగు పనులలో కొన్నివిధాల బిగింపులకొరకు అనేక [illegible]ముల నిర్మాణములలో క్లాంపులు తయారు జేసుకొబడి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఇవి ఆయాపనులయందు పార్టులను కదలనీయకుండా వైస్‌వలె పట్టుకొనుటకు సహకరించుటచే వీటిని సహాయ బిగింపు పరికరములు (Auxiliary Vice Clamps) అనుచుందురు. ఇవి ఎక్కువగా మైల్డు స్టీలుతో చేయబడును. 29వ పటములో C-క్లాంపుయొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. C ఆకారపు ఫ్రేముయందు ఒక చేతి-స్క్రూ అమర్చబడియున్నది. వర్కుషాపు పనులలో వస్తువులను ఫ్రేములో పట్టి యుంచుట కుపకరించును.



ప. నం. 29 C- క్లాంపు

30వ పటములో పారలల్ క్లాంపు అనబడు మరియొక క్లాంపుయొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. దీనిని టూల్ మేకరు క్లాంపు అనికూడ పిలుతురు. దీనియందు రెండు సమాంతరపు దౌడలు రెండు చేతి స్క్రూలతో నడుపబడును. ట్యాప్‌లు మరియు డైలు వంటి పరికరములు వీటి దౌడల మధ్య క్లాంపు జేసుకొని పనిచేయుటకు ఈ రకపు క్లాంపులు ఉపయోగపడును. ఇవిగాక U - ఆకారపు క్లాంపు లనియు, G-క్లాంపులనియు అనేక రకములు సందర్భమునుబట్టి వర్కుషాపు పనులయందు ఉపయోగింపబడుచుండును.



ప. నం. 30 పారలల్ క్లాంపు (Parallel clamp)

4.11 వైస్‌లను ఉపయోగించుటలోగల కొన్ని సూక్ష్మములు

బెంచీమీద వైస్ ఎలా బిగింపబడవలెను? :— ఫిట్టరు పనిచేయు వైసు బెంచీపై తగినంత ఎత్తులో యుండవలెను. పారలల్-జా-బెంచ్ వైసు దవడలపై ఫిట్టరుగారు మోచేతిని ఆన్చి నిలబడియున్నపుడు, చేతివ్రేళ్ళను చాచినచో ఫిట్టరు గడ్డమునకు దిగువుగా తాకుచూ యున్నచో ఆవైసు సక్రమమైన ఎత్తులో యున్నట్లు గ్రహించవలయును. సుమారు వర్కు బెంచీ ఎత్తు 100 సెం.మీ.ల ఎత్తుగాయుండి ఆబెంచీపై బిగింపబడిన వైస్ ఎత్తు సరిపోవును. లేనిచో పాదములవద్ద ఎత్తైన చెక్క ప్లాట్‌ఫారమ్ ఏర్పరచుకొనవలయును.

వైస్‌ను బెంచీయొక్క అంచునకు స్క్వేర్‌గాను, ఎత్తుపల్లములు లేకుండానుచూసి కదలనీయక బోల్టులతో బిగింపబడి యుండవలయును. ఒకే వర్కు బెంచీమీద ఎక్కువ

వైసులు యున్నచో అవి అన్నియు ఒకదానికొకటి సమాంతరముగాను వాటిమధ్య చాలినంత ఎడముండునట్లు చూడవలెను.

వైస్ దౌడలపై క్లాంపులు ఉపయోగించుట :- వైసు దౌడలపై గరుకైన పళ్లు (Serrations) గల గట్టి ఉక్కు ప్లేటులు బిగింపబడియుండును. బాగుగ నునుపైన తలములుగల పార్టును వాటిమధ్య బిగించినచో ఆపళ్ళయొక్క ముద్రలుపడి వర్కు పాడగును. కావున తగరము, సీసము లేక రాగివంటి మెత్తని రేకుతో L-ఆకారముగా వంచబడిన రెండు క్లాంపులను జా-ప్లేటులపైయుంచి వర్కును బిగించుకొనినచో చదునైన భాగములపై ముద్రలు పడవు. ఈ క్లాంపులను వైస్ క్లాంపులందురు.

వైస్‌లయొక్క సంరక్షణ (Care and maintainance of Vices) :- వైస్‌లు ఎక్కువ కాలము పనిచేయుటకు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు వహించవలయును.

1. వర్కుబెంచీపైగల వైసు కదలుచూ యుండరాదు. 2. చిన్నసైజు వైసుపై బరువైన మోటపనులు చేయుటకూడదు. 3. వైసు హేండిల్ చేతితో త్రిప్పుచూ దౌడలను బిగింపవలెను. కాని హేమరుతో కొట్టి బలమైన బిగింపుచేయరాదు. 4. వైస్‌పై పని ముగిసిన పిదప మెటలు చిప్‌లు, దుమ్ము వగైరా బ్రష్‌తో శుభ్రపరచుకొని అన్ని భాగములపై ఆయిలు పూయవలయును. 5. వైస్‌యొక్క దౌడలు పనిలేనపుడు దగ్గరగా బిగించి పెట్టరాదు. ఎల్లపుడు 4 లేక 5 మి.మీ.ల ఖాళీయుంచి వైసును యుంచవలయును. 6. గుండ్రని ఆకారపు మెటలు పీసులను బిగించునపుడు వి-బ్లాకులువంటి ఆధారములు మధ్య బిగింపబడేలా జాగ్రత్తపడవలెను. లేనిచో బిగింపు కుదరక జారిపోయి ప్రమాదములు జరుగును.

4.12 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు(Short Questions and Answers)

1. How a Fitter's vice is better than a black smith's Vice?

జ:- ఫిట్టరు ఉపయోగించు పారలల్-జా-బెంచ్ వైసు సమాంతరముగా దౌడలు నడుపబడుటచే వర్కును సమాంతరముగ, మొత్తం జా-ప్లేట్లు ప్రక్కతలములచే ఆక్రమింపబడి మంచి బిగింపునిచ్చును. బ్లాక్‌స్మిత్ ఉపయోగించు లెగ్‌వైసులో కదిలెడు దౌడ ఒక వక్రరేఖలో నడపబడును. కావున బిగింపు దౌడ పైఅంచున మాత్రమే ఎక్కువయుండును. కాబట్టి ఫిట్టరు వైసు ఎక్కువ శక్తి గలిగినది.

2. What is the main reason for providing square or Acme threads on the vice spindle?

జ:- ఈ మరలు బలమైన క్రెస్టులు గల్గియుండి ఇవి బాక్సునట్టులో ఎక్కువమేర తాకుచూ యుండును. కాబట్టి ఎట్టి పరిస్థితులలోను మరలు జారిపోవు.

3. What is the material used for box nut of a Vice?

జ:- గన్ మెటలు లేక కాస్ట్ ఐరన్ లోహముతో వైసులోగల బాక్సునట్టు చేయబడును.

4. Fill up the blanks in the following lines.

(a) Jaw plates of a bench vice are made of ……… metal.
(జ:- హార్డెనింగు చేయబడిన స్టీలు)

(b) Bench vice is fastened at the ……… of a work bench.
[జ:- ఎడ్జి (Edge)]

(c) ……… vice is suitable for heavy duty works.
(జ:- లెగ్ వైసు)

5. What is the function of a quick release lever in a quick release vice?

జ:- హాఫ్‌నట్టును వైస్ స్పిండిల్ నుండి వేరుచేసి స్పిండిల్‌ను త్రిప్పకుండా [illegible] త్వరగా వదలుజేయుటకు క్విక్ రిలీజు లీవరు పనికివచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 4)

1. At what height a bench vice is to be fitted? (July - 77)

2. Name the types of vices and state briefly their uses? (APP - Mar. 74)

3. What are the uses of Vice Clamps? (Oct. 59)

4. In a defective fitter's vice it is observed that the movable jaw of the vice does not move when the handle is turned. State the possible causes of the defect and how you will set it right? (APP – Mar. 74)

Hint:- జా-కదలక పోవుటకు 1. బాక్సునట్టు అరిగి రాంగ థ్రెడ్ ఎక్కియుండుట 2. స్పిండిల్ పిన్ ఊడిపోవుట 3. స్పిండిల్‌లో వంపుయుండుట మొ॥ కారణములు.

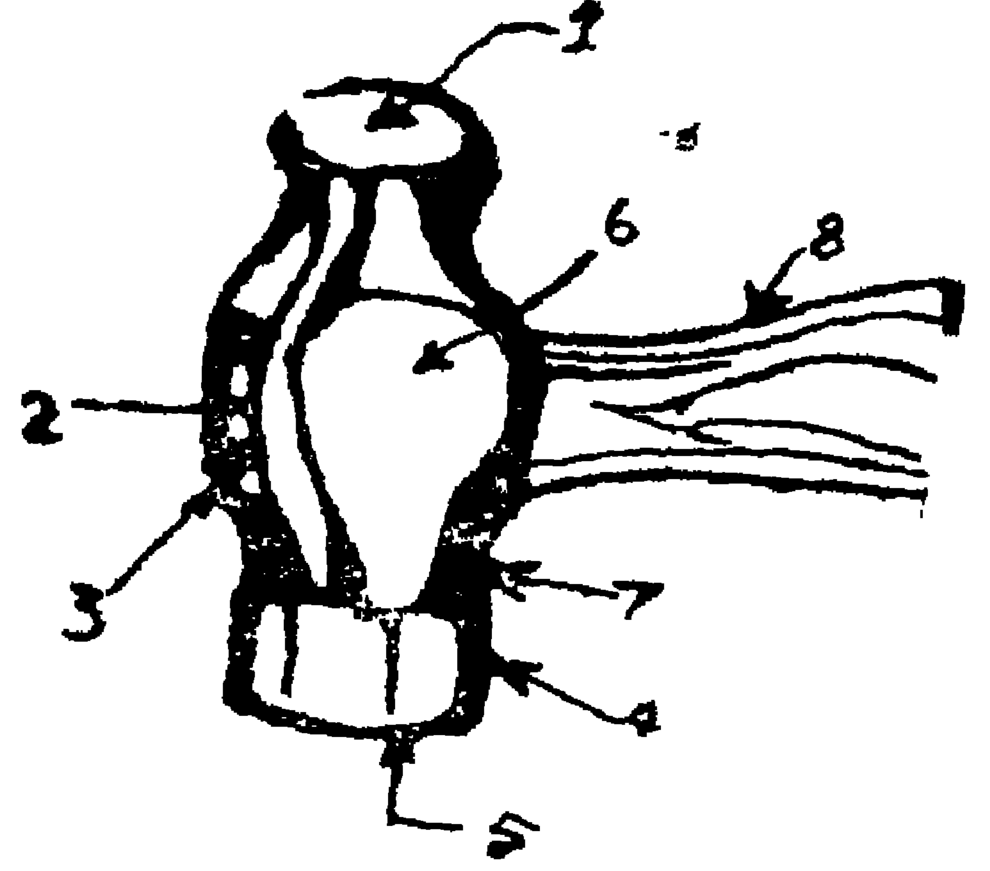
5. Name the different parts of a fitter's bench vice. What materials are used for making these parts? (July - 72)

—: O :—

5. సుత్తె - రకములు (HAMMER AND ITS TYPES)

5.1 హేమరు నిర్మాణవివరములు (Constructional details of a hammer)

ఫిట్టరు షాపులో ఎక్కువగా వాడు సుత్తెను హేండ్ హేమరు అందురు. మెటలును వంచునపుడు, ఛిజెలుతో నరకునపుడు, మార్కింగుపనియందు, మెషిన్ పార్టులు బిగించుట మరియు ఊడదీయుటలోను మరియు రివెటింగు మొదలగు పనులయందు బలముగా మోదుటకు ఉపకరించు సాధనముగా సుత్తె వాడబడుచున్నది. 31వ పటములో దీనియొక్క నిర్మాణము వివిధభాగములు చూపబడినవి. 1. పీన్ (Peen) 2. కన్ను (Eye) 3. కీలము (Wedge) 4. పోల్ (Poll) 5. ముఖము 6. బాడీ 7. నెక్ 8. పిడి (Handle) అను భాగములు గలవు. దీనియొక్క కన్ను కోడిగ్రుడ్డు ఆకారముగా యుండును. కొయ్యపిడి జారకుండా కీలము వేయబడి కన్నులో బిగింపబడియుండును. పిడి పొడవు 250–325 మి.మీ.ల వరకూ యుండును. సుత్తెయొక్క ఫేస్ కొద్దిగా కుంభాకారముగయుండి హార్డెనింగు చేయబడుటచే వర్కుపై సుత్తెతో కొట్టినను ముద్రలు పడవు.



ప.నం.31 హేండ్-హేమరు

ఇవి వివిధసైజులు మరియు ఆకృతులలో ఫోర్జ్‌డు స్టీలుతో తయారు చేయబడి లభించును. హేమరుయొక్క సైజు నిర్ణయము (specification) బరువునుబట్టియుండును. 0.11 – 0.33 కి.గ్రా. బరువుగలవి చిన్నసైజు రివెట్లు మణగగొట్టుటకు మరియు మార్కింగు పనిలో గాట్లు కొట్టుటకు వినియోగింపబడును. 0.45 కి.గ్రా.ల బరువుగలవి ఛిజెలింగు పనిలోనూ 0.91 కి.గ్రా. బరువుగలవి బరువైన మోటపనికి ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

5.2 హేమర్లలో రకములు (Types of Hammers)

వీటిని రెండు తెగలుగా విభజింపవచ్చును. అవి 1. పీన్ ఆకారమునుబట్టి 2. హేమర్ ఉపయోగమునుబట్టి.

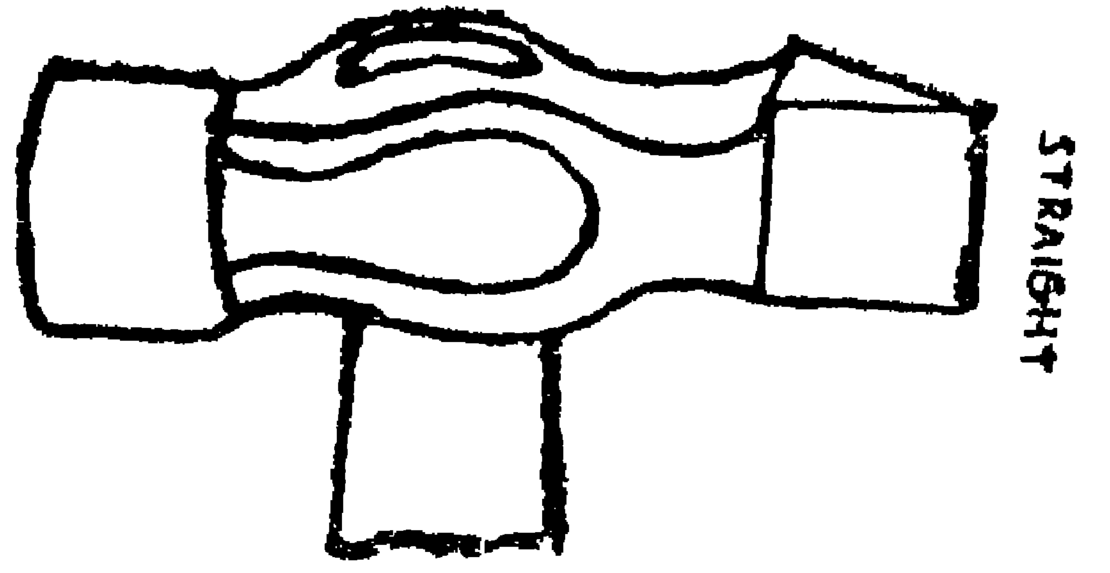
హేండ్ హేమర్లు అన్నియు పీన్ ఆకారమునుబట్టి 1. బాల్ పీన్ హేమరు (Ball peen hammer) 2. స్ట్రెయిట్ పీన్ హేమరు (Straight peen hammer) మరియు 3. క్రాస్ పీన్ (cross peen hammer) అనెడి మూడు పేర్లలో లభించును.

హేమరుయొక్క ఆకారముతో నిమిత్తములేకుండా అవి ఉపయోగింపబడు పనులను బట్టి 1. సాఫ్ట్ హేమరు 2. స్లెడ్జి హేమరు 3. క్లా-హేమరు మరియు 4. లెదర్ ఫేసు హేమరు మొదలగు పేర్లతో అనేకమైనవి లభించును.

5.3 హేమర్ల ఉపయోగములు (Uses of Hammers)

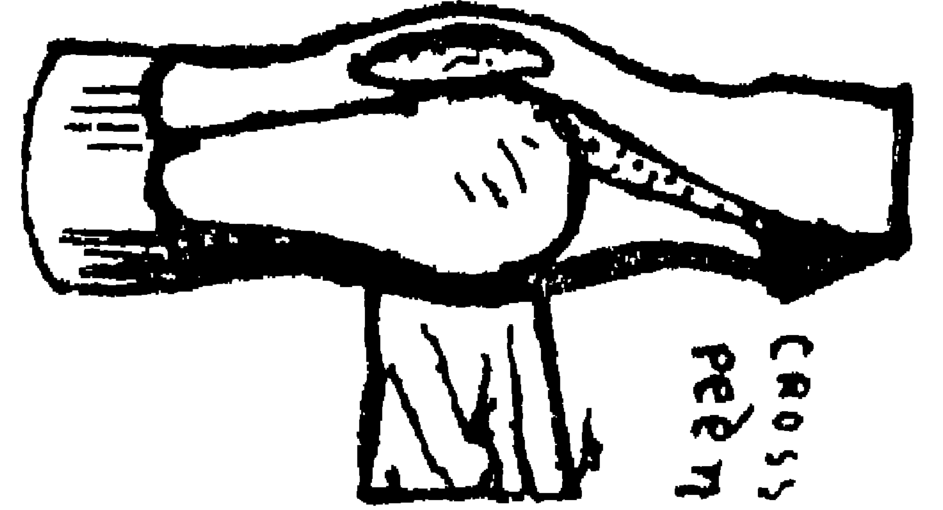
బాల్ పీన్ హేమరు:– దీని ఆకారము 31వ పటములో చూపబడినది. దీనిని ఇంజనీర్స్ హేమరు మరియు చిప్పింగు హేమరు అనుపేర్లతో పిలువబడును. దీని పీన్ బంతి ఆకారముగ యుండును. దీనిలో తేలికైన సుత్తెలను మార్కింగునకు బరువైన వాటిని చిప్పింగు, రివెటింగు వంటి పనులకు వినియోగింతురు.

స్ట్రెయిట్ పీన్ హేమరు:- దీనియొక్క పీన్ కీలాకారముగాయుండి అంచు 32వ పటములో చూపినట్లు పిడికి సమాంతరముగా యుండును. లోహపు షీటు లేక ప్లేటును వెడల్పుగా సాగగొట్టుటకు దీని స్ట్రెయిట్ పీన్ ఉపయోగించును.



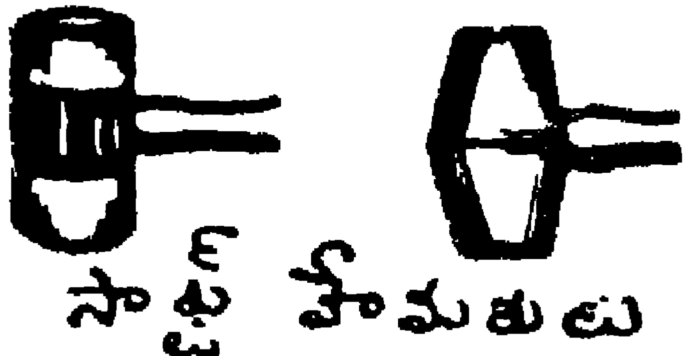
ప.నం.32 స్ట్రెయిట్ పీన్ హేమరు

క్రాస్ పీన్ హేమరు:- దీనియొక్క పీన్ అనెడి భాగము కీలాకారముగయుండి 33వ పటములో వలె పీన్ యొక్క అంచు హేమరు పిడికి అడ్డముగా యుండును. మూలలు మరియు వంపులు సవరించుటకు మెటలును సాగగొట్టుటకు ఈ హేమరు ఉపయోగింపబడును.



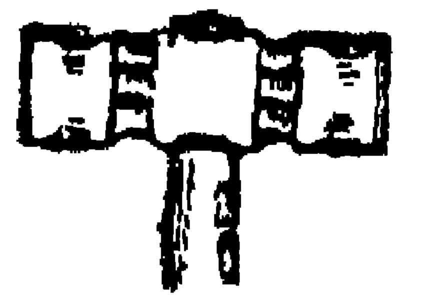
ప.నం.33 క్రాస్ పీన్ హేమరు

సాఫ్ట్ మెటలు హేమరు:- ఎక్కువ సునుపై నటువంటి పార్టులను బిగించుట లేక ఊడదీయుటవంటి పనులలో వాటిని హేమరుతో కొట్టి సరిజేయునపుడు వాటిపై ముద్రలు పడకుండా యుండుటకు లెడ్, రాగి, ప్లాస్టిక్ లేదా కొయ్యవంటి మెత్తని తేలిక లోహములతో ఇవి చేయబడి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. 34వ పటములో చూపినట్లు అనేక ఆకారములుగా తయారగుచున్నవి.



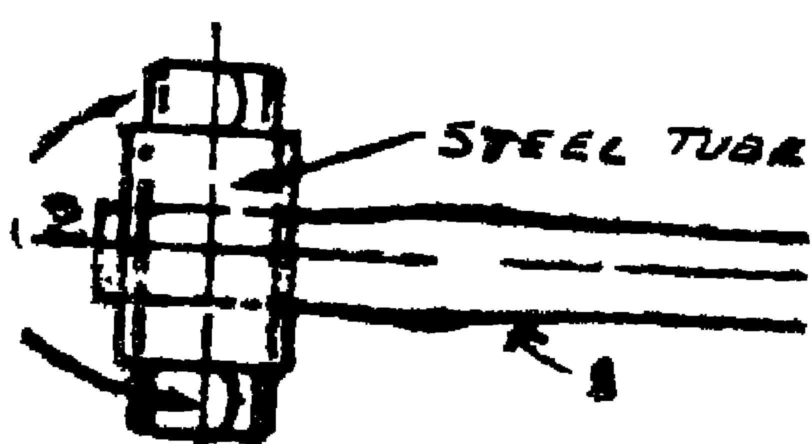
సాఫ్ట్ హేమరులు
ప. నం. 34

స్లెడ్జి హేమరు (Sledge hammer):- 35వ పటములో వలె రెండు సమాన ఫేసులతో 7, 10 లేక 14 పౌనుల బరువులలో లభించుచున్నవి. దీనియొక్క పిడి 100 సెం.మీ.ల పొడవవరకూ యుండును. ఇది బరువైనది గావున రెండు చేతులతో ఉపయోగింపబడును. ఇది కాల్చిన మెటలును సాగగొట్టుట, వంచుట, కోయుట మొదలగు బ్లాక్ స్మిత్ పనిలోను మరియు ఇతర మోటపనులందు ఉపయోగింపబడుచున్నది.


ప. నం. 35

క్లా-హేమరు (Claw-hammer):- ఇది వంగియున్న సన్నని గాడిగల పీన్ కల్గి యున్నది. ఇది మేకుల తలను పట్టుకొని ఊడదీయుటకు, ఊచలు వంగియున్న సరిచేయుటకు పనికివచ్చును. ఇవి కార్పెంటరు పనిలో ఉపయోగింపబడును. ఇది తేలికగా యుండును.

హైడ్ హేమరు (Hide Hammer):- దీని నిర్మాణము 36వ పటములో చూపబడినట్లుండును. దీనిని లెదరు ఫేస్డ్ హేమరు అనికూడా యందురు. ఇది గొట్టమువంటి బాడీ కల్గి యుండి దానియందు ఇరువైపుల హార్డులెదరు ముక్కలు బిగింపబడియుండును. సున్నితమైన నున్నని ఫేస్‌లుగల పార్టులపై దీని ఫేస్‌తో ఎంత గట్టిగా మోదినను వర్కుపై ఎట్టి ముద్రలు పడవు. పటములో 1. హేండిలు 2. హైడ్ పీసులు



ప. నం. 36

5.3 హేమరు ఉపయోగించుటలో ముఖ్యమైన సూచనలు (Hints):-

1. హేమరు పిడిని సాధ్యమైనంత చివరగా పట్టుకొని వాడినచో వర్కుపై తూకముగా మోదబడును. 2. సుత్తెయొక్క కొయ్యపిడిని హెడ్‌నకు లంబముగా బిగించుకొని యుండవలయును. 3. హేమరు కన్నులో కీలము (wedge pice) వేయబడి యుండవలయును. 4. సుత్తెయొక్క ముఖముపై ఎట్టి గుంటలు లేక గరకులు ఏర్పడినను వినియోగించరాదు. 5. వదులుగాయున్నట్టి లేదా పగిలి యున్నట్టి కొయ్య హేండిల్ గల సుత్తెలను వాడరాదు. 6. మిక్కిలి గట్టిదనముగల లోహముపై మెత్తటి హేమరుతోను మిక్కిలి మెత్తదనముగల లోహముపై హార్డు హేమరుతోను కొట్టరాదు. 7. హేమరు ముఖము మష్రూములుగా మణిగియున్నవాటిని వాడరాదు. 8. హేమరు హేండిల్‌కు ఆయిలు, గ్రీజువంటి జారుడు పదార్థములు పూయరాదు. 9. ఒకపనికి వాడు హేమరును వరియొక పనిలో ఉపయోగించరాదు.

5.4 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. Why there is a taper in the Eye of a hammer?

జ:- కీలముతో హేమరుబాడీని, కొయ్యపిడిని జారకుండా బాగుగ బంధించుటకు, సుత్తియొక్క కన్ను లోతట్టున టేపరుగాయుండును.

2. Name the portion between the eye and face of the hammer?

జ:- **Poll** లేక **Head** అందురు.

3. What happens if the handle is not square with the head?

జ:- సరియైన తూకము లేక అనుకున్నచోట సుత్తితో కొట్టుట సాధ్యపడదు.

4. What is meant by choking

జ:- హేమరు హెడ్‌కు దగ్గరగా హేండిల్‌ను పట్టుకొనుటను choking అందురు.

5. How Hammers are designated?

జ:- హేమరును 1. పేరు 2. బరువు 3. ఐ.యస్.ఐ. కోడ్‌లతో వివరించెదరు.

6. What is the advantage of round end of a ball peen hammer?

జ:- రెవెటింగు పనికి ఉపయోగించును

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 5)

1. What are Soft Hammers and for what special purpose are they used? (April – 64)

2. Name different types of hammers and their brief usage?

3. What is meant by peening and swaging? (April – 64)

Hint:- హేమర్ యొక్క పీన్ అనెడి భాగముతో మెటలుపైకొట్టి మెటలును వ్యాపించినచో పీనింగు అందురు. స్వేజ్ అనే కమ్మరపు పనిముట్టు పెట్టి వంపుగాయున్న రాడ్డు వంపుతీయుటకు హేమరుతో కొట్టుటవలన వంపు సవరించుటను స్వేజింగు అందురు.

—: O :—

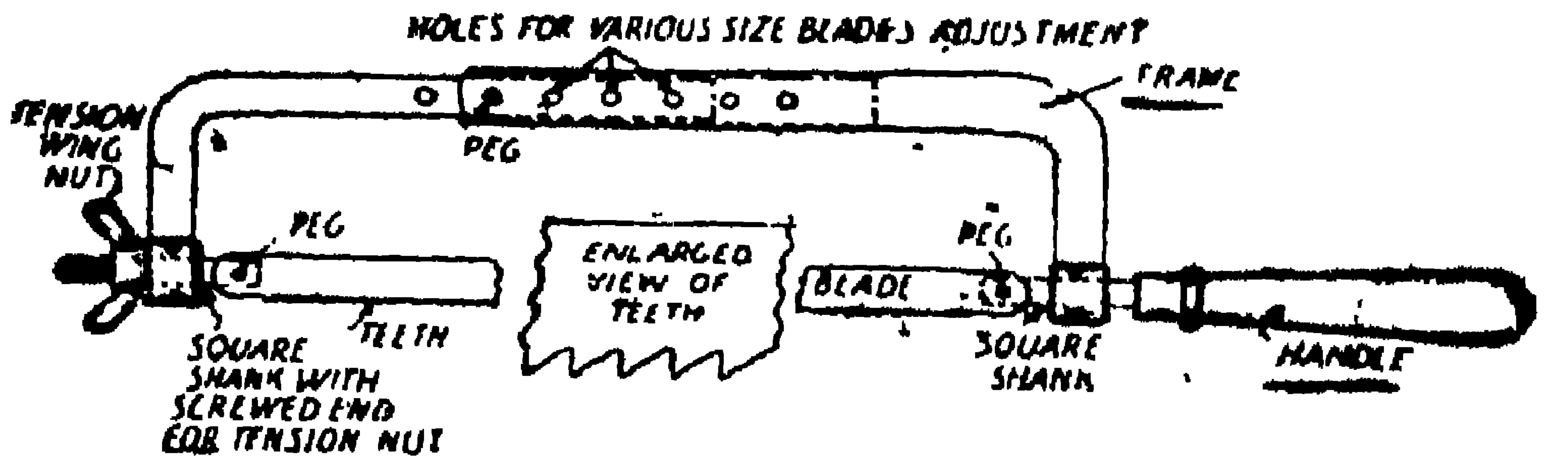
6. ఇనుప అంపము - ఉపయోగములు
(HACK-SAW AND ITS USES)

6.1 ఇనుప అంపముయొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Hack-saw)

వర్కుషాపులో ఎక్కువగా వాడబడు లోహపుషీట్లు, బద్దలు, రౌండురాడ్లు మరియు దళసరి ప్లేటులు మొదలగునవి కావలసినంతవరకు ముక్కలు గాకోసి రూపు చేల్చు వలయునన్న, ఇనుప అంపము చాలా అవసరము. మరియు వర్కుపై సన్నని బీటలు కోయుటకు ఇరుకైన మూలలయందుగల మొటలునుకోసి సరిజేయుటకు ఇనుప అంపము అనెడి పరికరము ఒక కటింగ్ టూలుగా వినియోగింపబడుచున్నది.

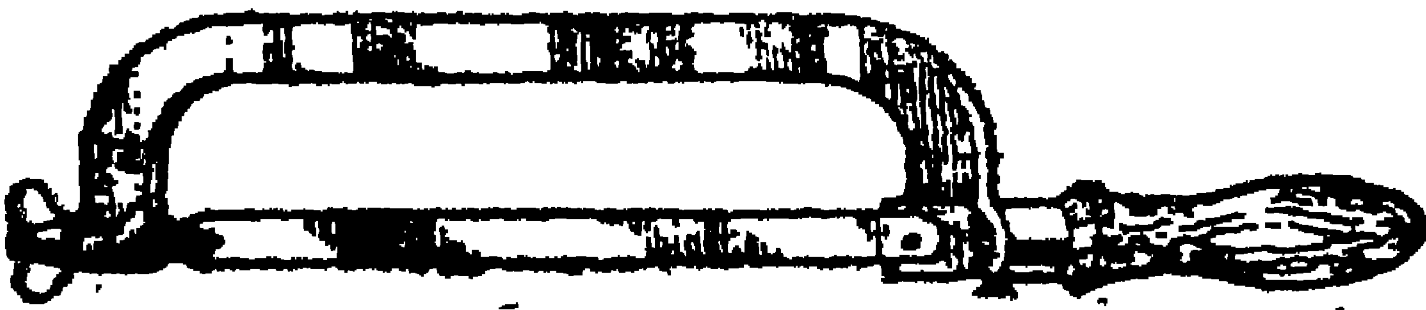
6.2 నిర్మాణ వివరములు (Constructional Details)

ఇంజనీర్లు ఉపయోగించెడి సాధారణ చేతి అంపము (Hand Hack-Saw) లో 1. ఫ్రేము (Frame) 2. హేండిల్ (Handle) 3. బ్లేడు (Blade) అనెడి భాగములు ముఖ్యమైనవి. 37వ పటములో ఇవి ఉదహరింపబడినవి.



ప. నం. 37 ఎడ్జస్టెబిల్ హేక్-సా భాగములు.

అంపముయొక్క చట్రము - దాని నిర్మాణము (Construction of Hack-Saw frame):- బ్లేడును చట్రము బిగువుగా పట్టియుంచును. చట్రములలో రెండు రకాల నిర్మాణములు గలవు. 1. ఒకేబద్ద లేక గొట్టముతో చేయబడిన చట్రములు గలవి. వీటిని ఫిక్స్‌డ్ (Fixed) ఫ్రేములు అని అందురు. 2. ఫ్రేము రెండుభాగములుగా అతుకబడి పొడవును ఎక్కువ మరియు తక్కువ చేసుకొనే వీలుగలవి. వీటిని ఎడ్జస్టెబుల్ ఫ్రేములు (Adjustable frames) అందురు. వీటి నిర్మాణము 37వ పటము మరియు 38వ పటములలో చూపినట్లుగా యుండును.



ప. నం. 38 సోలిడ్ లేక ఫిక్స్‌డు ఫ్రేము-సా.

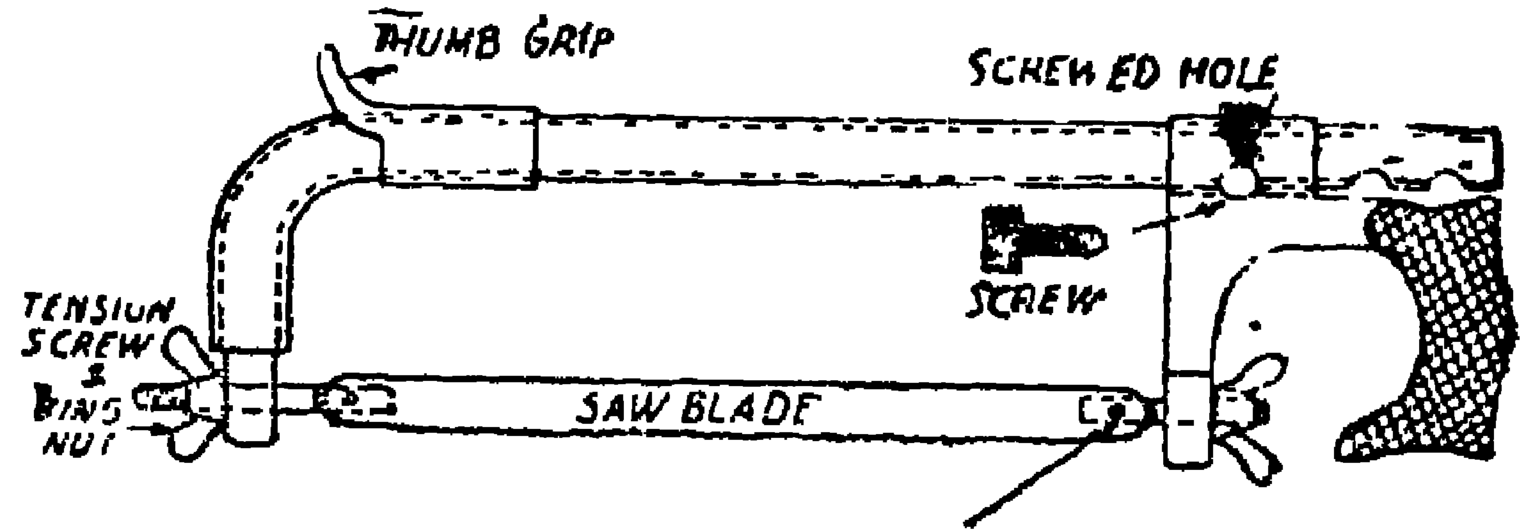
ఇనుపఅంపముల చట్రములు గట్టిదనముగల స్టీలుతో చేయబడును. ఫ్రేములో చతురముగాయుండు టెన్సన్ స్క్రూ మరియు టెన్సన్ పీసులు బిగింపబడియుండును. వీటికి పెగ్‌లు యుండును. ఇవి బ్లేడుయొక్క రంధ్రములలో అమరును. ఫ్రేమునకు కుడిచేత పట్టుకొనే హేండిల్ యుండును. వింగ్‌నట్టు బ్లేడు బిగింపునకు ఉపయోగించును.

6.3 ఇనుప అంపములలో రకములు వాటి ఉపయోగములు

ఫ్రేముయొక్క నిర్మాణమునుబట్టి మరియు వాటియొక్క పనిని బట్టి ఇనుప అంపములు లభించుచున్నవి. ఈక్రింది పేర్కొనబడిన రకములు ఎక్కువగావాడ బడుచున్నవి.

I. సాలిడ్ ఫ్రేము అంపము :- ఇవి ఒకే సైజుగల బ్లేడులు బిగింపబడి పని చేయుటకు వీలుగా యున్నవి. సామాన్యముగ బద్దలు, ఊచలు, షీట్లుకోయుట కుపయోగింతురు.

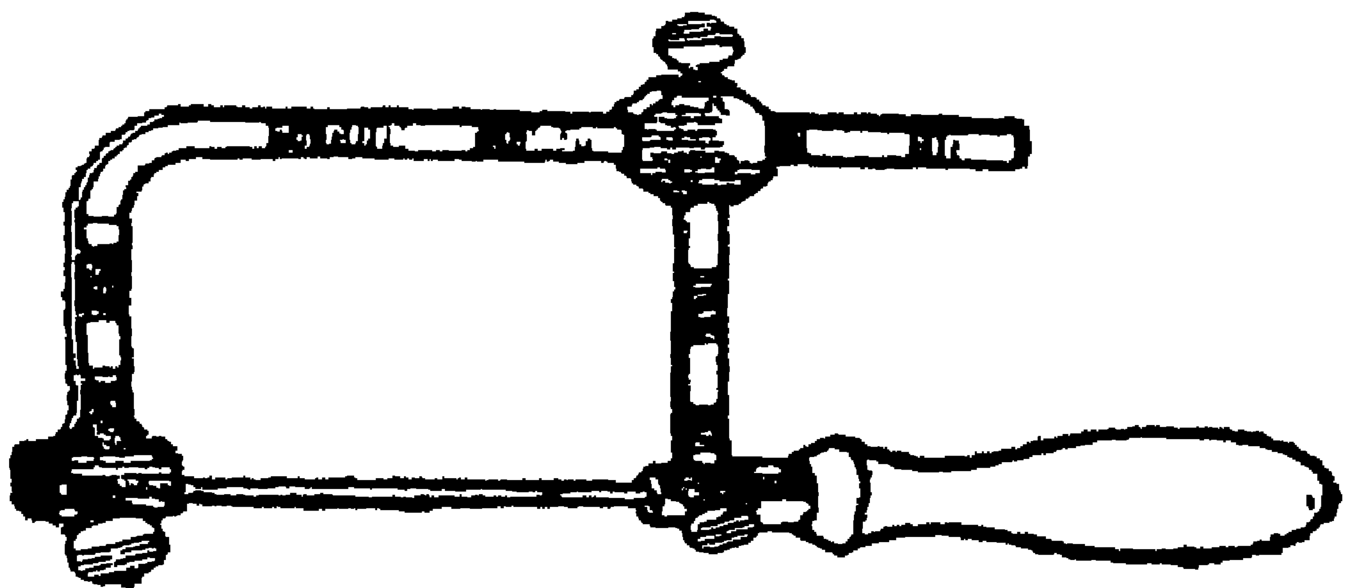
II. ఎడ్జస్టేబుల్ ఫ్రేము అంపము :- బ్లేడులలో పెద్ద, చిన్న సైజులు గలవి బిగింపబడి పనిచేయుటకు అనుకూలముగా యుండుటచే ఇవి ఎక్కువగా వర్కుషాపులో ఉపయోగింపబడుచున్నవి.



ప. నం. 39 ట్యూబుతో చేయబడిన అంపము.

III. ట్యూబ్ ఫ్రేము అంపము:- ఇది తేలికగా యుండి 39వ పటములో చూపినట్లు చట్రమును పూడుగు లేక పొట్టిచేసుకొను అవకాశము కల్గియున్నది. కాబట్టి చిన్న సైజు వర్కుపీసులను కోయుటకు ఉపయోగపడుచున్నది. దీనికి పిస్టల్ గ్రిప్పుంగు హేండిల్ గలదు.

IV. ఫియర్సింగ్ అంపము:- 40 వ పటములో చూపిన నిర్మాణము గల్గి యుండును. ఇవి వర్కుయొక్క అంచునకు దూరముగాగల స్లాటు లేక రంధ్రము లేక గాడి మొదలగునవి కోయుటకు ఉపయోగింతురు. ఇట్టినిర్మాణము గల్గినవే ఫ్రెట్-సా (Fret-Saw) లు, డీప్ కటింగ్-సా (Deep cuttig Saw) లు అనుపేరులలోకూడ లభించును.



ప. నం. 40 ఫియర్సింగ్ అంపము

V. పేడ్-సా (Pad-Saw):– దీనియందు బ్లేడు హేండిల్ లోగల గాడిలో బిగింపబడును. ఫ్రేము అమర్చుట కుదరని వర్కుపీసులయొక్క మూలలు మరియు స్లాటులు మొదలగునవి కోయుటకు ఉపయోగించును.

VI. జూనియర్-సా (Jnnior-Saw):– 6 అంగుళములు పొడవుకల్గిన చిన్న బ్లేడులు బిగింపబడుటకు వీలుగా దీని ఫ్రేము చిన్నదిగా యుండి, సున్నితమైన పనులకు వాడుదురు.

VII. షీట్-అంపము (Sheet-Saw):– దీని ఫ్రేము పలుచని స్టీలు రేకుతో చేయబడి యుండుటచే షీటును కోయుటకు వీలుగాయున్నది.

VIII. స్లిటింగ్-సా (Slitting-Saw):– ఇది చూచుటకు ఫైలువలెయుండును. దీని బ్లేడు, ఫ్రేము ఒకే లైనులో అతుకబడియుండును. సన్నని బీటలు, స్క్రూల గాడులు మొదలగునవి కోసి సవరించుటకు ఉపయోగించును.

6.3 హేక్–సా–బ్లేడు–నిర్మాణము–రకములు

ఇనుప అంపములో బ్లేడుయొక్క నిర్మాణము అతి ముఖ్యమైనది. ఇది హార్డెనింగు చేయబడిన హై-కార్బన్-స్టీలు, ఎల్లాయ్ స్టీలు లేదా హై-స్పీడు స్టీలు లోహములతో నిర్మింపబడును.

బ్లేడురకములు:- 1. ఆల్ హార్డు (All hard) బ్లేడులు, 2. సాఫ్ట్ బాక్ (Soft back) బ్లేడులు.

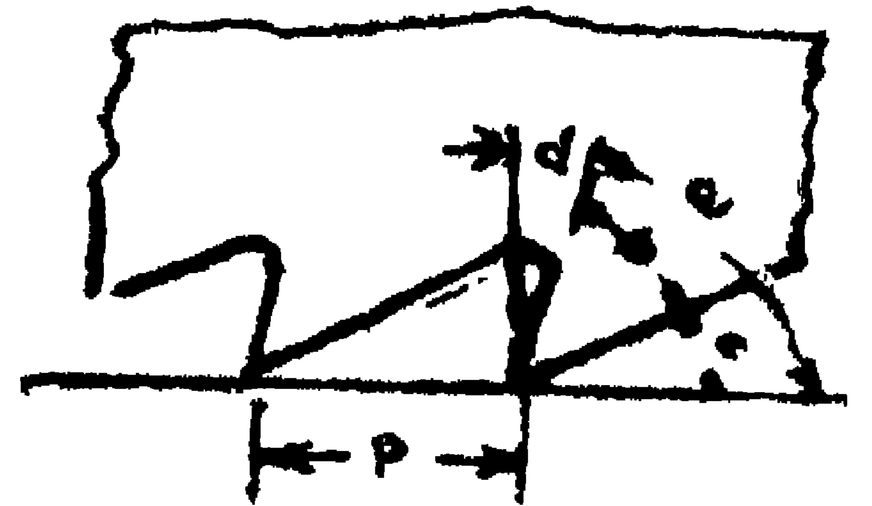
All hard బ్లేడులు పూర్తిగా హైస్పీడు స్టీలువంటి హార్డు లోహముతో నిర్మించ బడి ఉంపముయొక్క పళ్లుతోసహా హార్డెనింగు చేయబడియుండును. ఇవి హార్డుమెటలును కోయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

Soft back బ్లేడులు హైకార్బన్ స్టీలువంటి చౌకరకపు స్టీలుతో నిర్మింపబడి పళ్ళవరుస మాత్రమే గట్టిగాయుండుటకు హార్డెనింగు చేయబడియుండును. వీటిని ఫ్లెక్సి బుల్ బ్లేడులనికూడ అందురు. ఇవి త్వరగా విరిగిపోవు.

బ్లేడు స్పెసిఫికేషన్:- 1. పొడవు 2. వెడల్పు 3. మందము 4. పళ్లుకొలతి (Pitch-length) అను కొలతలతో హాక్-సా-బ్లేడు వివరింపబడును.

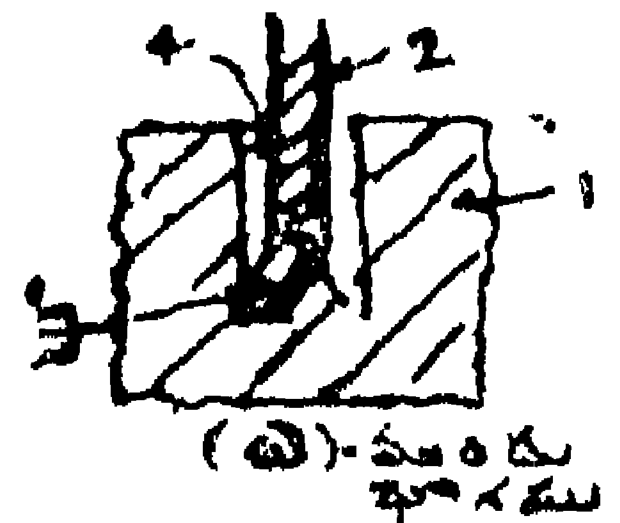
బ్లేడు-సైజు:- బ్లేడుపై చివరగల రంధ్రములమధ్య దూరమునుబట్టి బ్లేడుయొక్క సైజు లేక పొడవు తెలుపబడును. I. S. I. సూచనలలో పొడవు 250-300 మి.మీ.ల లోనూ, వెడల్పు 23మి.మీ. లోనూ, మందము 0.63 మి.మీ. లేక 0.8మి.మీ. లోనూ యుండవలెను.

బ్లేడుయొక్క పళ్లు నిర్మాణము (Construction of Hack-saw teeth):- 41వ పటములో చూపినట్లు హాక్ సా పళ్లు (wedge) కీలము ఆకారములో యుండును. ప్రక్క-ప్రక్కనేగల రెండు పళ్ళపాయింట్ల మధ్యదూరము పిచ్ P అందురు. ఇది బ్లేడుయొక్క గ్రేడునుబట్టి మారు చుండును. 1. కోర్సుపిచ్ (P=1.8 మి.మీ.) 2. మీడి యం పిచ్ (P=1.00 మి.మీ.) మరియు 3. ఫైన్‌పిచ్ (P=0.8 మి.మీ.) అని మూడు గ్రేడులలో లభించును.



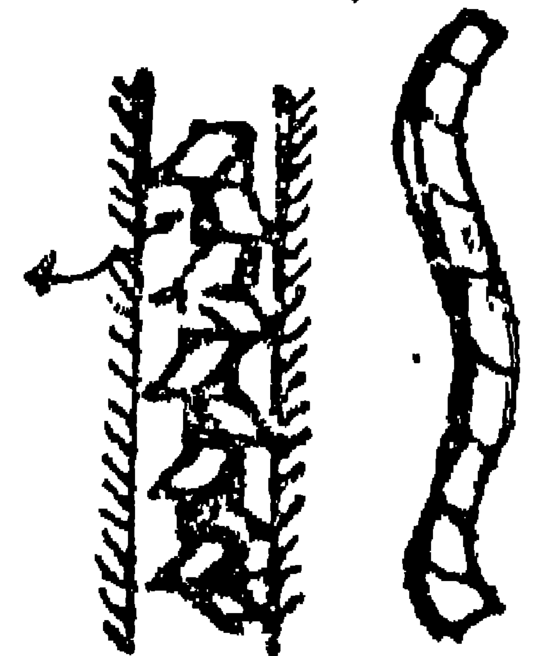
ప.నం. 41 ఇనుప రంపపు పన్ను కోణములు

ప్లాస్టిక్, రబ్బరువంటి మెత్తటి లోహములకు కోర్సుగ్రేడు, స్టీలు, రాగి, తదితర మిశ్రమలోహములకు మీడియంగ్రేడు, ఉపయోగింతురు. పలుచని షీటు మరియు ప్లేటు మొదలగునవి కోయుటకు ఫైన్‌గ్రేడు బ్లేడులు ఉపయోగింపబడుచున్నవి. పన్ను యొక్క కటింగ్ యాంగిల్లు: a. కటింగ్ యాంగిల్, b. లిప్ యాంగిల్, c. క్లియరెన్స్ యాంగిల్, d. ర్యాక్ యాంగిల్ యుండును. వీటికి స్టాండర్డు కొలతలు నిర్ణయింపబడలేదు.



(ఎ)-ముందు భాగము

బ్లేడుయొక్క టీత్ సెట్టింగ్ (Hack Saw teeth setting):- ఇనుప రంపము బ్లేడుయొక్క అడ్డుకోత ముందు భాగము మరియు అడుగుభాగముల పటము 42వ పటములో ఎ మరియు బి లో చూపబడినవి. ఇందు 1. వర్కు 2. బ్లేడు 3. సెట్టింగు చేయబడిన పళ్లు 4. బ్లేడునకు వర్కుయొక్క మెటలుకు రంపపుకోతయందు ఖాళీ చూపబడినవి. బ్లేడుయొక్క కొన్ని పళ్లు కుడి ప్రక్కకు కొన్నిపళ్లు ఎడమప్రక్కకు వంచబడి యుండుట టీత్ సెట్టింగ్ అందురు. దీనివలన కోయబడిన సా-కట్‌లో ఖాళీ ఏర్పడి బ్లేడుముందు వెనుకలకు వదులుగా జరుగును. ఈసెట్టింగ్‌ను


అడుగు(బి)భాగము(సి)
ప. నం. 42
టీత్ సెట్టింగ్

స్టాగర్డ్ సెట్టింగ్ (Staggered setting) అందురు. 42-(సి) పటములోగల టీత్ సెట్టింగును వేవీ సెట్టింగు (Wavy Setting) అందురు. దీనిని ఫైన్ పిచ్ గ్రేడు బ్లేడులకు వాడుదురు. సెట్ అనగా బ్లేడు అంచుయొక్క కోత గాడిలో ఇరుక్కొని కదలక పోవుట అని అర్థము.

6.4 హేక్-సా ఉపయోగించుటలో సూక్ష్మములు (Techniques)

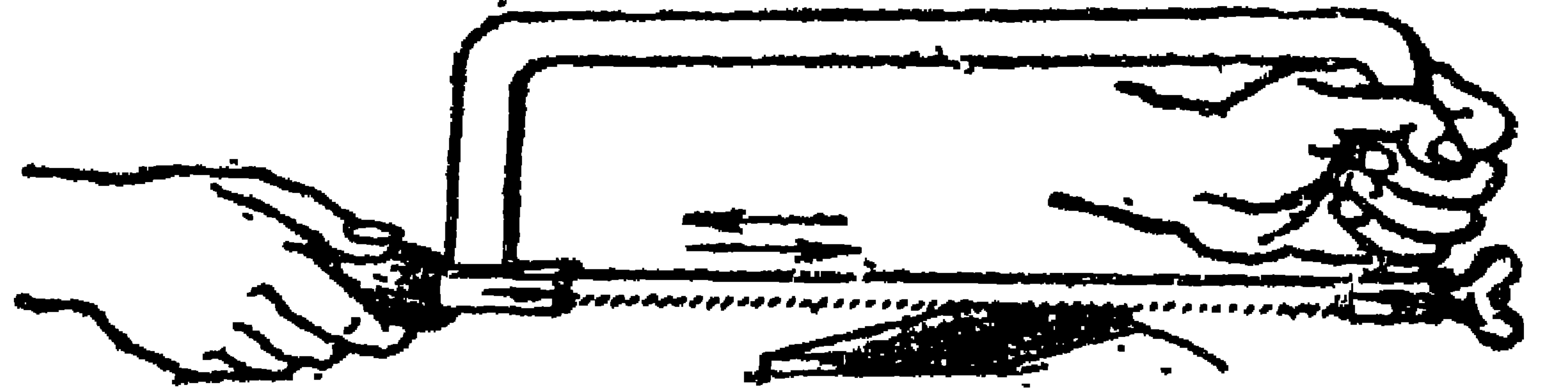
I. క్రమపద్ధతిలో బ్లేడును బిగించుట— బ్లేడు ఫ్రేములో మిక్కిలి బిగువుగాను లేక వదులుగాను బిగించరాదు. బిగించిన తరువాత వ్రేలితో మీటినచో స్ప్రింగువలె ఊగును.

II. వర్క్ యొక్క బిగింపు—వర్క్ పీసు కోయబడు భాగము వైస్‌లో పొట్టిగా యుండవలయును. అందువలన స్థిరత్వము కల్గియుండును.

III. టీత్ యొక్క దిశ— ఫ్రేములో బిగింపబడిన బ్లేడుయొక్క టీత్ పాయింట్లు కోయు దిశకు ఎదురుగా హేండిల్‌నకు దూరముగా ముఖము కల్గియుండవలెను.

IV. కటింగ్ స్ట్రోకులు వేగముగా యుండరాదు. నిముషమునకు 30-60 మధ్యయున్న చాలును. బ్లేడు పళ్లు అన్నీ ఉపయోగపడేలా స్ట్రోకు యుండవలయును.

V. హేక్-సా పట్టుకొనుట— కుడిచేత హేండిలును, ఎడమ చేతితో ఫ్రేమును 43వ పటములో చూపినట్లు హేక్-సాను పట్టుకొనవలయును. బ్లేడు మట్టముగా నడపవలయును.



ప. సం. 43 హేక్-సా పట్టుకొను విధము

VI. హేక్-సాపై ఒత్తిడి—కోయునపుడు హేండిలు భాగము కొంచెము ఎత్తుగా యుండవలయును. ఒత్తిడిని బ్లేడును ముందుకు వెళ్ళునపుడు కల్గించి వెనుక స్ట్రోకులో తేల్చి లాగవలయును. ప్రక్కలకు బ్లేడు వంగకుండా సాయింగ్ చేయవలెను.

VII. కోయునపుడు వేడెక్కి టీత్‌లో బలము పోకుండా యుండుటకు నీటినిగాని ఆయిలునుగాని సా-కట్‌లో వేయుచుండవలయును.

VIII. బ్రాంజ్ (Bronze) మరియు బ్రాస్ (Brass) వంటి మెత్తని లోహములను కోయునపుడు క్రొత్తబ్లేడు వాడవలయును. పాతవి జారిపోవును.

IX. ప్రారంభములో చిన్నగీటును కోసి బ్లేడుయొక్క స్థితిని నిర్ణయించిన పిదప ఒత్తిడి నివ్వవలయును.

X. బ్లేడుయొక్క స్ట్రోకు స్ట్రెయిట్‌గానే యుండవలయును. బ్లేడు సెట్ అయినచో ప్రక్కలకు వంచి కోయరాదు. తిరిగి అదే సాకెట్ ఒత్తిడి తగ్గించి కోయవలయును.

XI బ్లేడుయొక్క టీత్ బాగుగ మన్నుటకు ముందుగా మెత్తని లోహములపైన, పిదప గట్టి లోహములపైన వాడవలయును.

XII. పొడవైన సా-కట్ అయినచో ముందు కొంత పొడవుకోసి తదుపరి ఫ్రేమును క్రిందపైపునకు త్రిప్పి బ్లేడును అమర్చుకొని కోయవలయును.

XIII. కొంతవరకు కోసి వదలిన కోతగాడిలో క్రొత్త బ్లేడును వినియోగించరాదు. అరిగిన బ్లేడుతోనే పూర్తి చేయవలయును.

XIV. పలుచని రేకులు కోయునపుడు వాటికి దళసరి కొయ్యముక్కలు ఆధారముగా యుంచి వైస్‌లో బిగింపబడి హాక్-సాతో కోయవలయును.

హాక్-సాతో కోయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు (Precautions):- 1. హేండిల్ లేని పంపము నుపయోగించరాదు. 2. కటింగ్ పూర్తి కాబోవు చున్నపుడగా స్ట్రోకులయొక్క వేగము తగ్గించి కోయుచూ రెండవ చేతితో కోయబడు పీసును పట్టుకొని క్రిందపడకుండ జూడవలయును. 3. ఇనుపరజనును నోటితో ఊదరాదు ఎగిరి కళ్లలో పడును. 4. కోయవలసిన వర్కుపీసు కదలకుండా వైస్‌లో బిగింపబడి యున్న తరువాతనే కోయుట కుపక్రమించవలయును. 5. బ్లేడు బిగింపు మరియు స్ట్రోకులు సక్రమముగా యుండవలయును.

6.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What is the material used for hack Saw blades ?
జ: హైకార్బన్ స్టీలు లేక ఎల్లాయ్ స్టీలు
2. What is the usual clearance from the teeth to the inside of the back of the frame in a hack Saw ? జ:- 75 నుండి 100 మి. మీ.
3. Give two advantages of pistol grip handle for hack Saw ?
జ: a. ప్రయోగింపబడిన బలము ప్రత్యక్షముగా నుండును. b. హాక్ సా పట్టుకొనుటకు సులభము.
4. Give three reasons for quickly becoming dull of a Saw teeth?
జ: 1. హార్డుమెటలుపై కోర్సుబ్లేడు వాడుట 2. వెనుక స్ట్రోకులలో బ్లేడుపై వత్తిడి ఇచ్చుట 3. బ్లేడు బిగింపు సరిగా లేకపోవుట.
5. What are the main reasons for breakage of hack Saw blades ?
జ: 1. సరియైన బ్లేడు ఎన్నుకొని యుంచకపోవుట 2. ఎక్కువ వత్తిడి బ్లేడుపై కలిగించుట 3. వర్కుయొక్క బిగింపు స్థిరముగా లేకుండుట.
6. What is meant by ripping in hack Sawing ? How it is avoided?
జ: పలుచని రేకులు కోయుచుండగా కోయబడకుండ చినిగిన దానిని రిప్పింగ్ అందురు. ఫైన్ బ్లేడు ఉపయోగించి తక్కువ వత్తిడితో-కోసిన ఇట్లు జరుగదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-6)

1. Name the didifferent types of Saws used by a fitter and explain their uses ? (APP-Mar. 71)
2. On what kind of Jobs should a blade with the following teeth be used ? 14, 18, 24, and 32 t. p. i. (April- 64)
3. What is meant by setting of Hack Saw teeth ? (APP- Mar. 73)
4. Why are the teeth of a Saw blade Staggered ? (APP-Mar. 71)
5. What are the points you would check when fitting a blade to a hack Saw frame ? (Jan, 1959)
6; Give specific ations of a hack Saw blade you would use to cut a mild steel pipe ? Give reasons for your selection ? (July-70)

—: O :—

XIV. పలుచని రేకులు కోయునపుడు వాటికి [illegible] కొయ్యముక్కలు ఆధారముగను యుంచి వైస్‌లో బిగింపబడి హేక్-సాతో కోయవలయును.

హేక్-సాతో కోయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు (Precautions):- 1. హేండిల్ లేని రంపము నుపయోగించరాదు. 2. కటింగ్ పూర్తి కాబోవుచున్నపుడు స్ట్రోకుల యొక్క వేగము తగ్గించి కోయుచూ రెండవ చేతితో కోయబడు పీసును పట్టుకొని క్రిందపడకుండ జూడవలయును. 3. ఇనుపరజనును నోటితో ఊదరాదు ఎగిరి కళ్లలో పడును. 4. కోయవలసిన వర్కుపీసు కదలకుండా వైస్‌లో బిగింపబడి యున్న తరువాతనే కోయుట కుపక్రమించవలయును. 5. బ్లేడు బిగింపు మరియు పొజిషన్లు సక్రమముగా యుండవలయును.

6.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What is the material used for hack Saw blades ?
   జ: హైకార్బన్ స్టీలు లేక ఎల్లాయ్ స్టీలు
2. What is the usual clearance from the teeth to the inside of the back of the frame in a hack Saw ? జ:- 75 నుండి 100 మి. మీ.
3. Give two advantages of pistol grip handle for hack Saw ?
   జ: a. ప్రయోగింపబడిన బలము ప్రత్యక్షముగా నుండును. b. హేక్ సా [illegible].
4. Give three reasons for quickly becoming dull of a Saw teeth?
   జ: 1. హార్డుమెటలుపై కోర్సుబ్లేడు వాడుట 2. వెనుక స్ట్రోకులో బ్లేడుపై ఒత్తిడి ఇచ్చుట 3. బ్లేడు బిగింపు సరిగా లేకపోవుట.
5. What are the main reasons for breakage of hack Saw blades ?
   జ: 1. సరియైన బ్లేడు ఎన్నుకొని యుంచకపోవుట 2. ఎక్కువ ఒత్తిడి బ్లేడుపై కలిగించుట 3. వర్కుయొక్క బిగింపు స్థిరముగా లేకుండుట.
6. What is meant by ripping in hack Sawing ? How it is avoided?
   జ: పలుచని రేకులు కోయుచుండగా కోయబడకుండ చినిగిపోవుటను రిప్పింగ్ అందురు. ఫైన్ బ్లేడు ఉపయోగించి తక్కువ ఒత్తిడితో కోసిన ఇట్లు చినిగిపోదు.

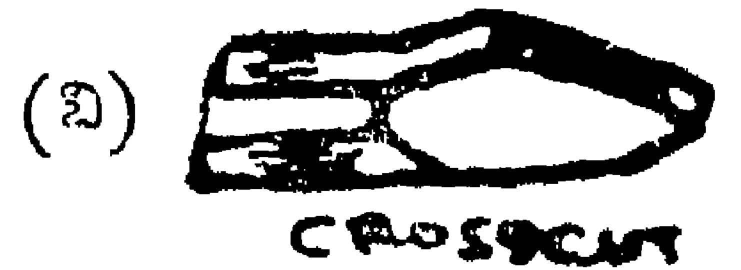
TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-6)

1: Name the didifferent types of Saws used by a fitter and explain their uses ? (APP–Mar. 71)
2. On what kind of Jobs should a blade with the following teeth be used ? 14, 18, 24, and 32 t. p. i. (April- 64)
3. What is meant by setting of Hack Saw teeth ? (APP- Mar. 73)
4. Why are the teeth of a Saw blade Staggered ? (APP–Mar. 71)
5. What are the points you would check when fitting a blade to a hack Saw frame ? (Jan, 1959)
6; Give specific ations of a hack Saw blade you would use to cut a mild steel pipe ? Give reasons for your selection ? (July-70)

—: O :—

మరియు గ్రూవులు చెక్కుటకు ఉపయోగపడును. విశాలమైన మెటలు సర్ఫేసులు చెక్కుటకు ముందుగా క్రాస్ కట్ ఛిజెలుతో గ్రూవులు పెట్టి తదుపరి ఫ్లాట్ ఛిజెలుతో చెక్కుట తేలికైన పని.

(ఎ)


(బి)


(సి)


(డి)


(ఇ)


ప.నం.45 శానములు రకములు

III. డైమండ్ పాయింట్ ఛిజెలు (dimond point Chisel) :– దీని పాయింట్ షేపు డైమండ్ వలె 45వ పటము(సి)లో చూపినట్లుండును. దీని కటింగ్ ఎడ్జిలు 6 నుండి 16 మి.మీ.ల మధ్యయుండి పొడవు 100—400 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. V-గ్రూవులను చెక్కుటకు, స్క్వేర్ మరియు రెక్టాంగ్యులర్ రంధ్రముల మూలలో చెక్కుటకు, కాస్ట్-ఐరన్ పైపులను చెక్కుటకు ఇవి ఉపయోగబడుచున్నవి.

IV. రౌండ్-నోస్ ఛిజెలు (Round Nose Chisel):– దీనిని కౌ-మౌత్ ఛిజెలు(Cow-mouth Chisel) అనికూడ పిలుతురు. దీని పాయింటుషేపు 45వ పటము (డి)లో వలె యుండును. దీని కటింగ్ ఎడ్జి 2—6 మి.మీ.ల మధ్య వెడల్పు కల్గియుండును. పొడవు 100—400 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. సన్నని గ్రూవులను కట్ చేయుటకు ఇవి ఉపయోగపడును. డ్రిల్ సెంటరు తప్పినపుడు కొద్దిభాగము మెటలు ఈరకపు ఛిజెలుతో చెక్కబడి తదుపరి సెంటరు సరిజేసి డ్రిల్లింగ్ జేయబడుచున్నది.

V. సైడుకట్-ఛిజెలు (Side cut Chisel):– దీనియొక్క కటింగ్ పాయింటు (షాంక్) 45వ పటము (ఇ)లో వలె ప్రక్కగా వంగియుండును. ఇవి స్లాట్లులోనూ, కాటర్ పిన్నుల రంధ్రములయందు చెక్కుట కుపయోగబడుచున్నవి.

IV. అర్థచంద్రాకార శానము(Half round Chisel):– ఇవి రౌండునోస్ ఛిజెలువలె యుండును. దీని పాయింటు అర్థచంద్రాకారముగ వంగియుండును. దీని పొడవు 150—250 మి.మీ.ల మధ్య లభించును. పుల్లీలు, గేర్లు, బేరింగులు మొదలగు సర్క్యులర్ పార్టుల లోపలగల ఆయిల్ గ్రూవులను, ఇతర స్లాటులను చెక్కుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.

7.4 ఛిజెలుయొక్క కటింగ్ యాంగిల్స్ (Cutting Angles of Chisels) :–

44వ పటములో ఛిజెలుయొక్క కటింగ్ యాంగిల్ చూపబడినది. కటింగ్ ఎడ్జిలు కీలము (wedge) వలె కొంత కోణములో వాలియుండును. ఈకోణము చెక్కబడు మెటలునుబట్టి, ఛిజెలు ఆకారమునుబట్టి మారుచూయుండును. I.S.I. (మెట్రిక్) ప్రమాణాల ప్రకారము శానములకు ఈక్రింద పట్టీలో చేర్కొన్న కోణములు యుండును.

పట్టీ నంబరు—2.

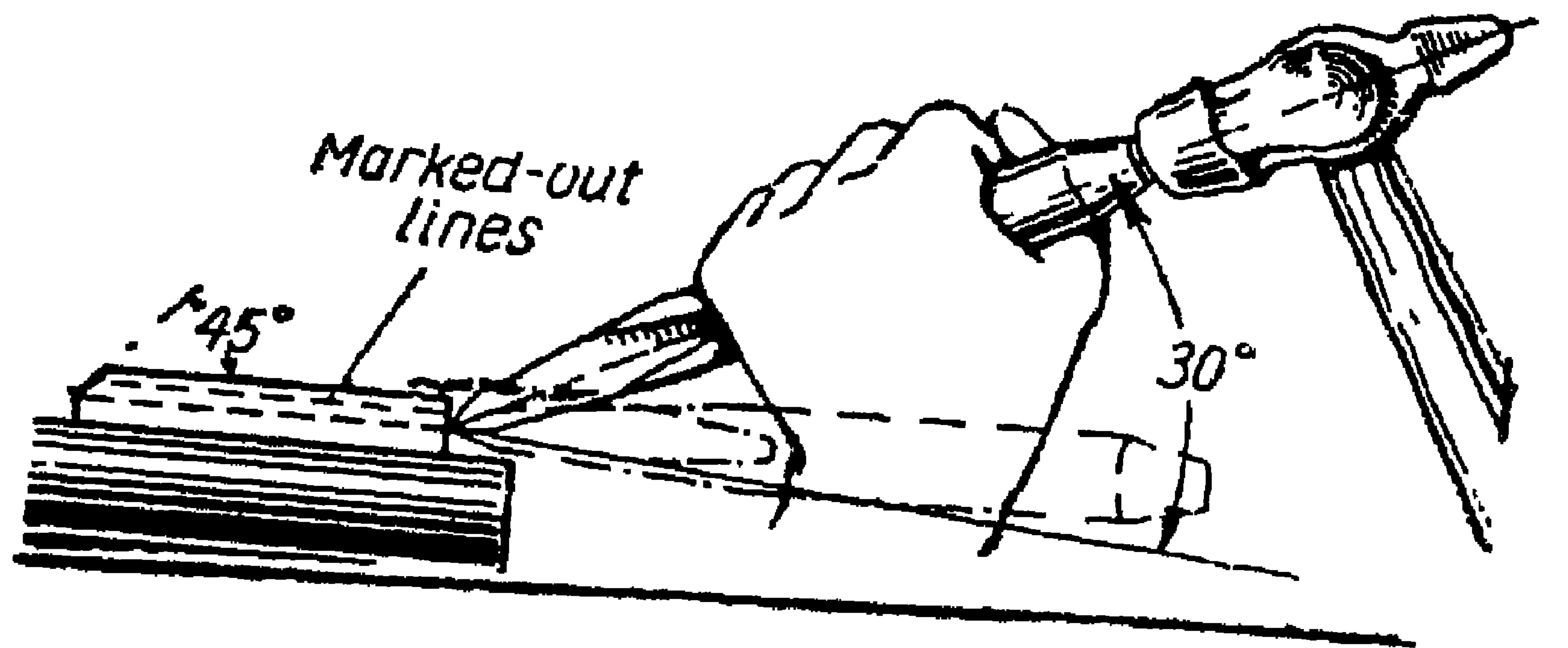
ఛిజెలు యాంగిల్లు (Chisel Angles)

ఛిజెలు పేరు	చెక్కబడు లోహముల పేర్లు - కోణములు			
	స్టీలు	కేస్ట్-ఐరన్	రాగి, ఇత్తడి	జింక్, అల్యూమి.
ఫ్లాట్ ఛిజెలు	70°	60°	45°	35°
క్రాస్‌కట్ ఛిజెలు	70°	60°	45°	35°
డైమండ్‌పాయింటు ఛిజెలు	60°	60°	60°	60°
హాఫ్‌రౌండు ఛిజెలు	45°	45°	45°	45°

7.5 చిప్పింగ్ (Chipping) సూక్ష్మములు (Techniques)

I. చిప్పింగ్— మెటలుపై ఛిజెలు మోపి సుత్తితో కొట్టినచో చిన్న కచ్చులుగా మెటలు చెక్కబడి మందము తగ్గిపోవును. దీనినే చిప్పింగ్ అందురు.

II. ఛిజెలువాలుకోణము చిప్పింగ్ చేయునపుడు ఛిజెలును సుమారు 30°ల కోణములోవాల్చి 46వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేతితో పట్టుకొనవలయును. సమాన మందముగల కచ్చులు చెక్కబడేలా కోణమును మార్చుకొనవచ్చు.



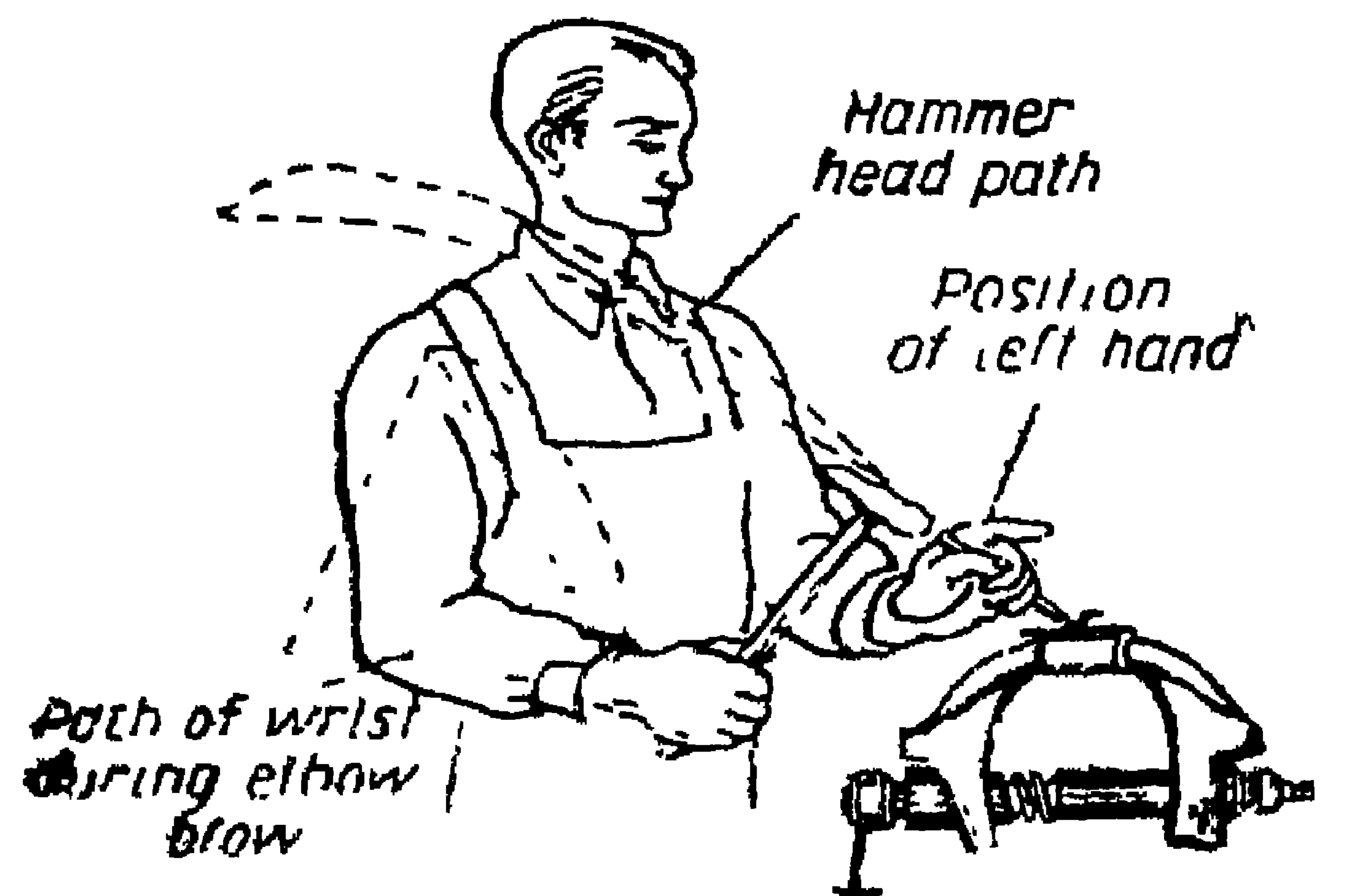
ప. నం. 46 ఛిజెలును కోణములో పట్టుకొనువిధము

III. కేస్ట్‌ఐరన్, బ్రాంజ్ వంటి పెళుసైన లోహములు చెక్కునపుడు వర్కు అంచులు పటములో చూపినట్లు 45°లలో ఛాంఫెరింగు చేసుకొన్నచో అంచు కచ్చితముగా చెక్కబడును. ఈ లోహములు చిప్పింగ్ చేయునపుడు కటింగ్ ఎడ్జ్‌లకు ఆయిలు పూయరాదు.

IV. చెక్కవలసిన మెటలు దళసరిని రెండు లేక మూడు దశలుగా చెక్కుటకు పటములో చూపినట్లు వర్కుపై లైనులను మార్కు చేసుకొనవలెను. రఫ్‌కట్‌లో సుమారు 1.5 మి.మీ. ఫినిష్‌కట్‌లో సుమారు 0.5 మి.మీ. దళసరిగల చిప్‌లు చెక్కవలయును.

V. హేమరు కదలువిధము:-చిప్పింగ్ చేయునపుడు హేమరును హేండిల్‌కు చివరగా పట్టుకొనవలయును. హేమరు కదలిక 47వ పటములో చూపినట్లు భుజముమీదుగా తిరుగుచూ, శరీరము నకు స్క్వేర్‌లో కదలుచూ ఛిజెలుపై హేమరుతో కొట్టవలయును.

VI. బాగుగ విశాలమైన సర్ఫేసులు చెక్కునపుడు క్రాస్‌కట్ ఛిజెలుతో గ్రూవ్‌లను కోసి, వాటిమధ్యగల మెటలును ఫ్లాట్ ఛిజెలుతో చెక్కవలెను.



ప. నం. 47 చిప్పింగ్ హేమరు కదలిక

VII. మెత్తని లోహములు మైల్డుస్టీలు, రాగి, ఇత్తడి మొదలగునవి చెక్కునపుడు, చిజెలుయొక్క కటింగు ఎడ్జీలను ఆయిల్లోగాని, సోపునీటిలోగాని తడిసిన గుడ్డతో తుడుచుటవలన బాగుగ చెక్కబడును.

VIII. చిజెలును హెడ్ నకు సుమారు 25 మి.మీ. క్రింద పట్టుకొనవలయును.

IX. పలుచని పొరలు చెక్కునపుడు చిన్న స్ట్రోకులలో కదిలించవలెను. అనగా ముంజేయి పైకెత్తకుండా మణికట్టుతోనే హేమరును ఆడించవలయును. మీడియం స్ట్రోకులలో భుజమును కదిలించకుండ ముంజేయితో మాత్రమే హేమరును ఆడించవలయును. హెవీ స్ట్రోకులలో భుజమును కదిలించుచూ చెవిప్రక్కగా సుత్తెనులేపి చిజెలు హెడ్ పై నిలువుగా కొట్టవలయును. ఇందు చిజెలుచే ఎక్కువ లోతుగా మెటలు చెక్కబడును.

7.6 శానము ఉపయోగించుటలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:-

1. సరియైన సైజు, ఆకారముగల చిజెలును, పనినిబట్టి ఎన్నుకోవలయును. 2. కటింగ్ ఎడ్జిలు మొనగిపోనిది, హెడ్ పై మష్రూమ్లు లేనిది వాడవలెను. 3. వర్కుబెంచ్ పై ఎదురుగా స్క్రీనును పెట్టుకొనవలయును. 4. చిప్పింగు పనిలో కళ్ళకు గాగిల్స్ ధరించవలయును. 5. చిప్పింగు చేయునపుడు దిక్కులు చూచుట, ఏమరుపాటుగయుండుట కూడదు. 6. చిప్పింగు హేమర్ హేండిల్ వదులుగా, పగిలినదిగా యుండరాదు. హెడ్ లో బాగుగ బిగింపబడియుండవలయును. 7. హేమరు ఫేసుపై కచ్చులు లేక గుంటలు వగైరా లేకుండా యుండవలయును. 8. చిప్పింగు చేయునపుడు ఉన్నబలమంతయు ప్రయోగించరాదు. మెటలునుబట్టి ఎక్కువ లేక తక్కువ బలమును వాడవలెను.

6.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What are the main parts of a Chisel?

జ:-1. కటింగు ఎడ్జి. 2. షేంకు 3. హెడ్

2. The cutting Edge of a cross cut chisel is the widest – why?

జ:- క్రాస్ కట్ చిజెలు కటింగు ఎడ్జి ముందు ఎక్కువ వెడల్పుగా యుండుటచే వెనుక అంచు మెటలు అడ్డుకొనకుండా చిజెలు బాగుగా ఆడును.

3. The weight of a chiselling hammer should be approximately ... ... that of a Chisel. జ:- Twice (రెట్టింపు బరువు)

4. Why the cutting Edge of a flat Chisel is slightly curved?

జ:- కటింగుఎడ్జ్ కర్వ్ గా యుండుటచే లోతుగా చిజెలు దిగబడదు. మరియు గ్రూవులలో చెక్కునపుడు మూలలయందు మెటలు చెక్కబడదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-7)

1. What safety precautions would you observe while chipping?

2. Differenciate between a chisel and a drift? (Oct. 65)

3. What do you understand by 'mush roomed head' of a chisel? Why it is undesirable? (July – 72)

4. What are the common shapes of cold chisels used by a fitter? Draw sketches of any two of them? (APP – Sep. 1972)

8. ఆకురాళ్లు - రకములు - ఉపయోగములు

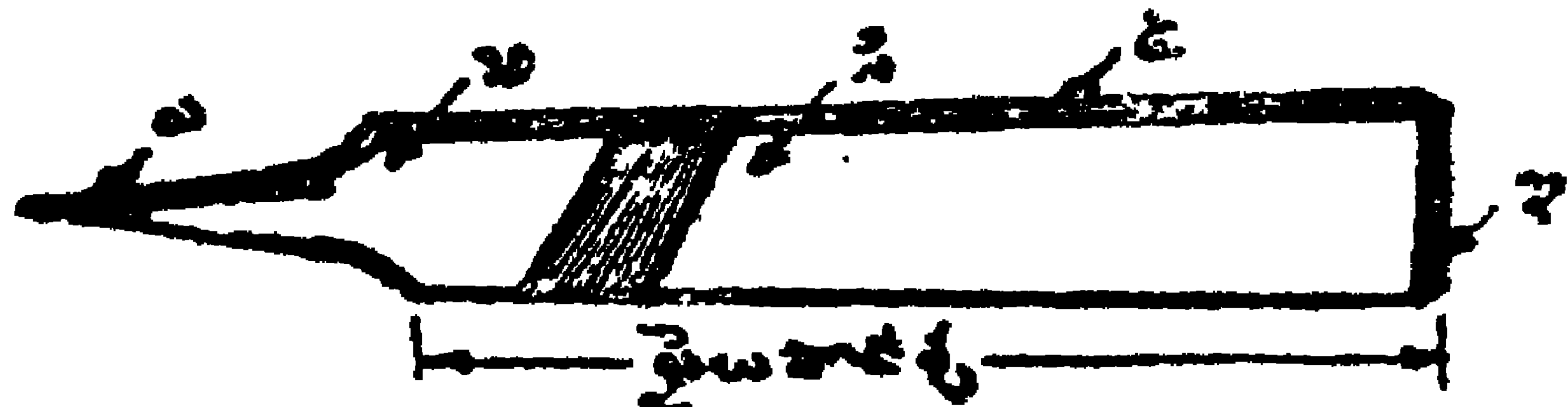
(FILES - TYPES - AND USES)

8.1 ఆకురాళ్ల ఆవశ్యకత (Purpose of Files)

వర్క్‌షాపులో ఎక్కువగా వాడే చేతిపనిముట్లలో ఆకురాయి అతిముఖ్యమైనది. ఒక మెటలుపార్టు ఉపరితలమును నునుపుచేయుటకు మరియు కొద్ది దళసరి లోహమును అరగదీసి పార్టుయొక్క మందమును తగ్గించుటకు ఆకురాళ్లు (Files) చాలా అవసరము. మెషిన్ పార్టులు విప్పునపుడు మరియు బిగించునపుడు వాటియొక్క ఎత్తు పల్లములను ఫైలుతో అరగదీసి బిగించుటకు ఫైలు అవసరము. ఫైలుతో అరుగదీయుటవలన 0.01 నుండి 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతవరకు మెటలుపార్టు సరిచేయవచ్చును.

8.2 ఆకురాయి వర్ణన – భాగములు (Description of a file and parts)

ఫైలు మెటలునుకోయుటయే గాక మెటలును స్క్రేపింగు చేయుచూ నునుపు జేయును. ఇందుకు అనుకూలముగా ఇది హంచిగట్టి టూల్ స్టీలు లోహముతో బాడీ తయారగును. దీనిపై వాలుగా వరుసలలో అంచువంటి పళ్లు కోయబడి యుండును. ఇవి హార్డెనింగు చేయబడి యుండును. ఫైలుయొక్క వివిధ భాగములు (ఎ) టేంగు (Tang) (బి) హీల్ (Heel) (సి) ఫైలుఫేసు (File face) (డి) ఫైలు అంచు (Edge of a file) (ఇ) పాయింటు (Point) 48వ పటములో ఉదహరింపబడినవి.



ప. నం. 48 ఫైలు - భాగములు

8.3 ఫైలు వివరములు తెలియజేయుట (Specification of File)

ఫైలును వివరించుటకు 1. అడ్డుకోత ఆకారము (Cross section) 2. పొడవు (length) 3. గ్రేడు మరియు 4. టీత్ యొక్క కట్ అను వివరములుండవలయును. ఇది ఇండియన్ స్టాండర్డుల సంస్థ సూచించిన పద్ధతి.

ఉదాహరణ:– "ఫైలు-ఫ్లాట్ 300 మి.మీ. స్మూత్ డబుల్ కట్" అని ఫైలును వివరించవలయును.

8.4 ఆకురాళ్లు – వర్గీకరణము (Classification of files)

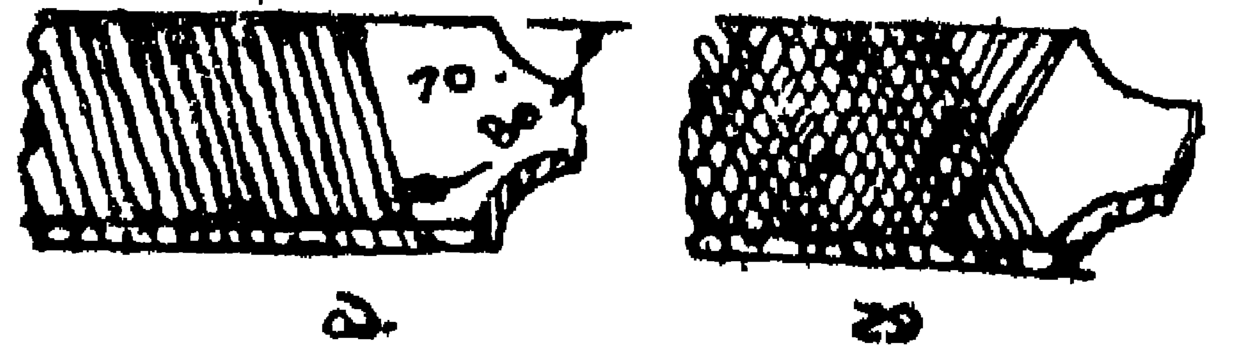
1. ఆకురాయి పొడవు 2. పళ్లుకోయబడిన తీరు. 3. ఆకారము 4. గ్రేడు మరియు 5. అవి వినియోగింపబడుపని అనెడి 5 అంశములు ఆధారముగా ఫైళ్లు విభజించబడినవి.

1. ఆకురాళ్ళు–పొడవులో రకములు:– ఆకురాయి హీల్ అనెడి భాగము మరియు పాయింట్ అనెడి భాగములమధ్య దూరమును ఫైలుయొక్క పొడవుగా నిర్వచింపబడినది. ఇవి 100 మి.మీ.లు మొదలు 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, మరియు 500 మి.మీ.ల పొడవు గలవి లభించును. సున్నితమైన వర్కునకు 250 మి.మీ.ల

పొడవులోవుని, పెద్దవి మరియు బరువైన వస్తువులకు 250 మి.మీ.ల పైబడిన పొడవులు గల ఫైలు రకములు వినియోగింపబడును.

2. పళ్ళు కోయబడిన తీరునుబట్టి ఫైలు రకములు (Types of files according to cut of teeth) :– (ఎ) సింగిల్ కట్ టీత్ ఫైలు (బి) డబుల్ కట్ టీత్ ఫైలు మరియు (సి) రాస్ప్‌కట్ టీత్ ఫైలు అను రకములు గలవు. ఫైలుపై మెషిన్ సహాయమున పళ్లు కోయబడే పద్ధతిని "కట్ ఆఫ్ ఫైలు" (cut of file) అందురు.

(ఎ) సింగిల్ కట్ పళ్లుగల ఫైలు రకములు:– ఫైలుపై వాలుగాగల పళ్లు మెషిన్ సహాయమున cut చేయబడును. ఇవి ఒకే వరుసలోయున్న సింగిల్ కట్ ఫైలు అందురు. సింగిలుకట్ పళ్లు 49వ పటము 'ఎ' వద్ద చూపినట్లుగా 70°–80°ల కోణములో వాలుగాయుండును. ఇవి ఇత్తడి, రాగి, అల్యూమినియం మొదలగు మెత్తని లోహములను ఫైలు చేయుటకు ఉపయోగింపబడును. అంపము పళ్లు పదును పెట్టుట,



చాకులు, కత్తులు మొదలగు కత్తులు పదును పెట్టుట, బెండు మరియు కొయ్యతో చేయబడిన వస్తువులు అరగదీసి రూపుదేల్చుట మొదలగు పనులకు ఉపయోగింపబడును.

(బి) డబుల్ కట్ ఫైల్లు:-ఈ ఫైళ్ళపై 49వ పటము 'బి' వద్ద చూపినట్లు ఒక వరుస పళ్లు 45°–60° కోణములోను,మరియొక వరుసపళ్లు మొదటి వరుసకు అడ్డముగా 70°-80° కోణములోను కోయబడియుండును. మొదటివరుసపళ్ళను ఫస్ట్ కట్ లేక అండర్ కట్ అనియు రెండవవరుస పళ్ళను ఓవర్ కట్ లేక సెకండ్ కట్ అనియు అందురు.

ఇవి కాస్ట్ఐరన్, స్టీలువంటి గట్టిలోహములను ఫైలుచేయుటకు వాడబడును.

(సి) రాస్ప్‌కట్ ఫైల్లు (Raspcut Files):– దీనిపై అంచులవలెగాక శంఖు ఆకారపు ముళ్ళవలె బలమైన పళ్ళు దూరదూరముగా నిర్మింపబడియుండును. ఇవి కొయ్య, లెదరు మరియు రబ్బరువంటి పదార్థములను అరుగదీయుటకు వాడబడును.

3. ఫైలుయొక్క అడ్డుకోత ఆకారమునుబట్టిగల రకములు :– 1. ఫ్లాట్ ఫైలు (Flat File) 2. హేండ్ ఫైలు (Hand File) 3. స్క్వేర్ ఫైలు (Square File) 4. హాఫ్‌రౌండు ఫైలు (Half round File) 5. త్రిభుజాకార ఫైలు (Triangular file) 6. రౌండు ఫైలు (Round file) అనెడి రకములు ముఖ్యమైనవి. ఇవి అన్నియు సాధారణ తరగతి (common class) ఫైల్లు అందురు.

4. ఫైలు వినియోగింపబడు పనినిబట్టి, లేక ప్రత్యేక నిర్మాణము గల రకములు:– 1. పిల్లర్ (Pillar) 2. నైఫ్ ఎడ్జి (Knife-Edge) 3. కాటన్ (Cotter) 4. నీడిల్ (Needle) 5. స్విస్ పేట్రన్ (Swiss pattern) 6. డై-సింకర్ (Die-Sinker) 7. ర్యాట్ టెయిల్ (Rat tail) 8. ఫెదర్ ఎడ్జి (Feather edge) 9. వార్డింగ్ (Warding) 10. కాంట్ (Caut) 11. క్రోషెట్ (Croachet) 12. మిల్

(Mill) 13. క్రాస్‌కట్ (Cross cut) 14. బ్యారెట్టి (Barrette) 15. స్టీలు(Steel) మరియు 16. డై-సింకరు రిఫ్లెర్స్ అనెడి పేర్లుగల ఫైళ్లు ఈతరగతిలోనికి వచ్చును. వీటినే స్పెషల్ ఫైళ్లు అందురు.

8.5 ఫైలుయొక్క గ్రేడు (Grade of File)

ఫైలుపైగల పళ్ల వరుసల మధ్యగల కాళీని పిచ్ (Pitch) అందురు. దీనినిబట్టి ఫైలుయొక్క గ్రేడు నిర్ణయింపబడును. ఇవి ఇండియన్ స్టాండర్డ్సు సూచనల ప్రకారము 6 గ్రేడులుగా తయారగుచున్నవి. ఫైలు పొడవు పెరిగి పళ్ళవరుసలు దూరముగా కోయ బడినచో ఫైలు కోర్సుగా యున్నదని దాని పొడవు తక్కువగాయుండి పళ్ళ వరుసలు దగ్గరగాయున్నచో స్మూత్ (Smooth) గా యున్నదని అందురు. దిగువ పట్టీలో వివిధ గ్రేడుల వివరములు ఉదహరింపబడినవి.

పట్టీ నంబరు—3

I. S. I. ఫైలు గ్రేడులు

వరుస నంబరు	గ్రేడు	ఫైలు పొడవులు మిల్లీమీటర్లలో 100	150	200	250	300	350	400	450
		సెం.మీ.పొడవునకుగల కట్‌లు సంఖ్య(పళ్లవరుసలు)							
1.	రఫ్ (Rough)	10	8	7.1	6.3	5.5	5.3	4.8	4.5
2.	బ్యాస్టర్డు (Bastard)	18	13	11	10	9	8	7	6
3.	సెకండ్ కట్ (Secondcut)	21	17	16	15	14	13	12	11
4.	స్మూత్ (Smooth)	30	24	22	20	19	18	16	15
5.	డెడ్ స్మూత్ (Dead smooth)	35	33	31	30	28	—	—	—
6.	సూపర్ స్మూత్ (Super smooth)	63	49	45	40	—	—	—	—

గ్రేడువారీగా ఫైళ్ల ఉపయోగములు:

1. రఫ్‌కట్ :— ఇవి ఎక్కువ మందమువరకు అరుగదీయబడి మెటలును ఫైలుజేయు టకు చిప్పింగ్ (Chipping) జేసిన తరువాత ఉపయోగించెదరు. సుమారు 0.08 నుండి 0.15 మి.మీ.ల దళసరి ఈ ఆకురాయి వలన cut చేయబడును.

2. బ్యాస్టర్డు :- ఇవియు రఫ్ ఫైలింగు పనికి ఉపయోగింపబడును. ముఖ్యముగ ఐరన్ కాస్టింగులపై అవసరమైన ఫైలింగుపనికి వాడబడును.

3. సెకండ్ కట్ :— ఇవి జనరల్ వర్కునకు పినిషింగ్ బాగా అవసరమగు పనులకు ఉపయోగపడును.

4. స్మూత్ ఫైలు:- ఇది 0.02 నుండి 0.08 మి.మీ.ల దళసరివరకు మెటలును ఫైలుజేసి సాపుజేయుటకు వాడుదురు.

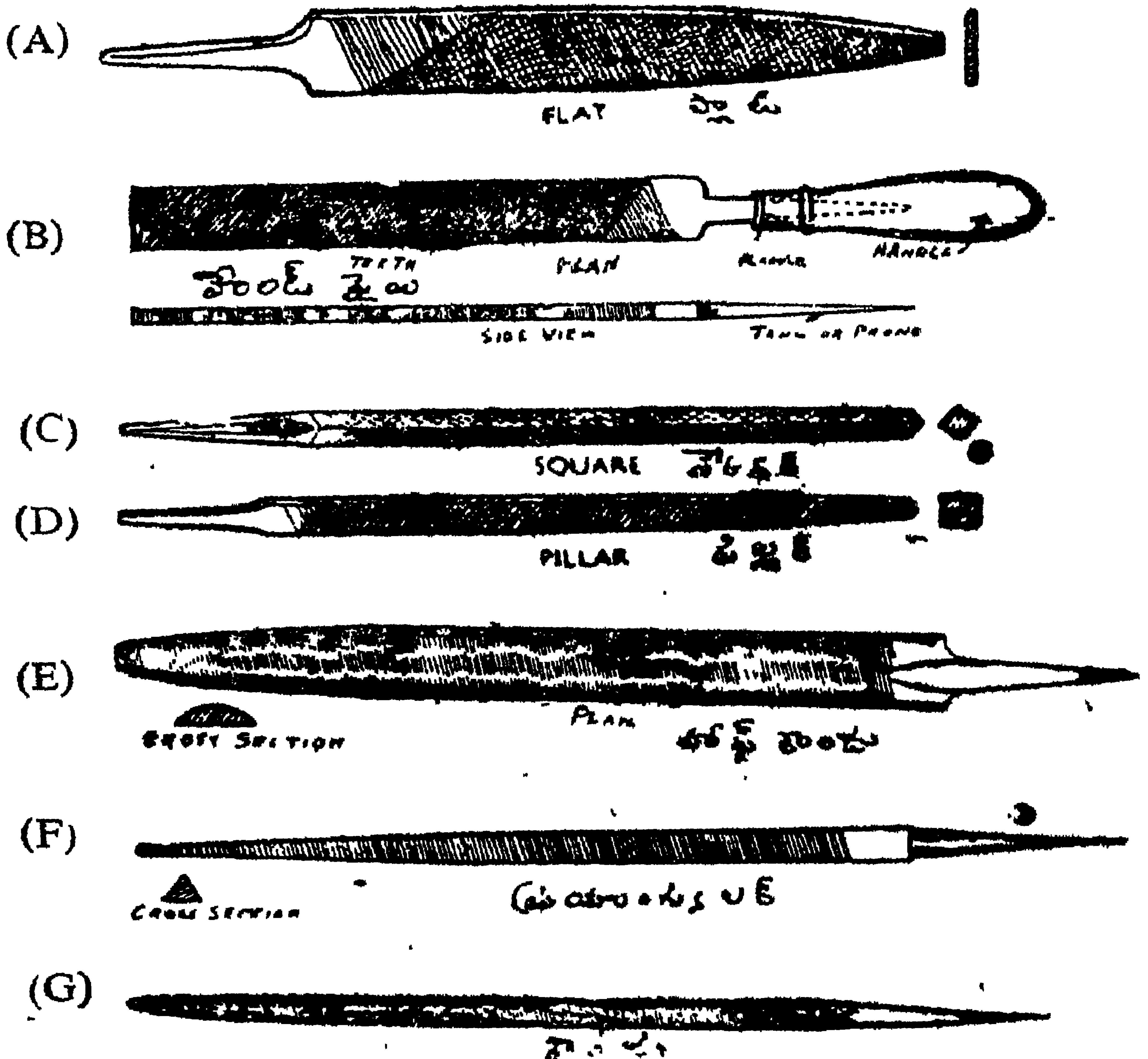
5. సూపర్‌స్మూత్ ఫైలు:- ఇది కొన్ని సున్నితపు పరికరములపై మిక్కిలి ఎక్కువ సాఫుగా యుండేలా ఫైలు జేయుటకు ఉపయోగపడును.

6. డెడ్ స్మూత్ ఫైలు'- ఇవి 0.025 నుండి 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు దళసరి మందము ను ఫైలుజేసి అతికచ్చితముగా వర్కు_యొక్క_సైజు యుండేలా ఫినిషింగు జేయుటకు ఉప యోగింపబడుచున్నవి.

8.6 సాధారణ తరగతి ఆకురాళ్ళు – ఉపయోగములు

1. ఫ్లాట్ ఫైలు:– 50వ పటము A వద్ద ఈ ఫైలు ఆకారము మరియు దీని అడ్డుకోత పటము ఉదహరింపబడినవి. వెడల్పులోను మరియు మందములోను మొనదేరు గా యుండి ఫేసుపై డబుల్ కట్ పళ్లు కోయబడి యుండును. అంచుపై సింగిల్ కట్టు పళ్లు యుండును. ఇది సాధారణ ఫైలింగ్ పనులన్నింటికి ఉపయోగపడును.

2. హేండ్ ఫైలు:-50వ పటము (B) వద్ద ఇది ఉదహరింపబడినది. ఇది వెడల్పు లో సమాంతరముగా యుండి మందము మొనదేరు గాయుండును. ఒక అంచుమీద పళ్ళు



ప. నం. 50 సాధారణ ఫైలు రకములు

యుండవు. Flat File వాడుటకు వీలులేనిచోట ఇది ఉపయోగించును. దీనినే సేఫ్ ఎడ్జిఫైలు (Safe Edge File) అనికూడ అందురు.

3. స్క్వేర్ ఫైలు:– 50వ పటము (C) వద్ద ఈ ఫైలు ఆకారము చూపబడినది. దీని అడ్డుకోత చదరముగా యుండును. ఇది పాయింటు వైపుగా మొనదేరు కల్గియుండును.

చేరిన స్క్వేర్ హోల్సుయొక్క మూలలయందు, సాయిమేకు గాడులలోనూ, ఇతర రకాల స్లాట్లు (slots) మొదలగు భాగములలో ఫైలింగు జేయుట కుపయోగింపబడును.

4. హాఫ్ రౌండు ఫైలు:- దీనియొక్క ఆకారము మరియు అడ్డుకోత రూపము 50వ పటము (E) వద్ద చూపబడినవి. దీని వక్రతలముపూర్తి అర్ధవృత్తముగా లేకుండా యుండి కేవలం వృత్తభాగము మాత్రమే వక్రతలముగా యుండును. దీనిపై సింగిల్ కట్ టీత్ యుండును. దీని అడుగు తలము ఫ్లాట్ గాయుండి డబుల్ కట్ టీత్ కల్గి యుండును. ఇది గుండ్రని సర్ఫేసులపై ఫైలింగ్ జేయుట కుపయోగించును.

5. త్రిభుజాకారపు ఫైలు :- 50వ పటము (F) వద్ద ఈ ఫైలు ఆకారము చూపబడినది. ఇది మూడు పలకలుగాయుండి చేపరు కల్గియుండును. పలకలపై డబుల్ కట్ పళ్లు కోయబడియుండును. ఇది 90°ల లోపు కోణములుగల మూలలయందు, దీర్ఘ చతురస్రాకారపు రంధ్రములయందు ఫైలింగు జేయుటకు ఉపయోగపడును.

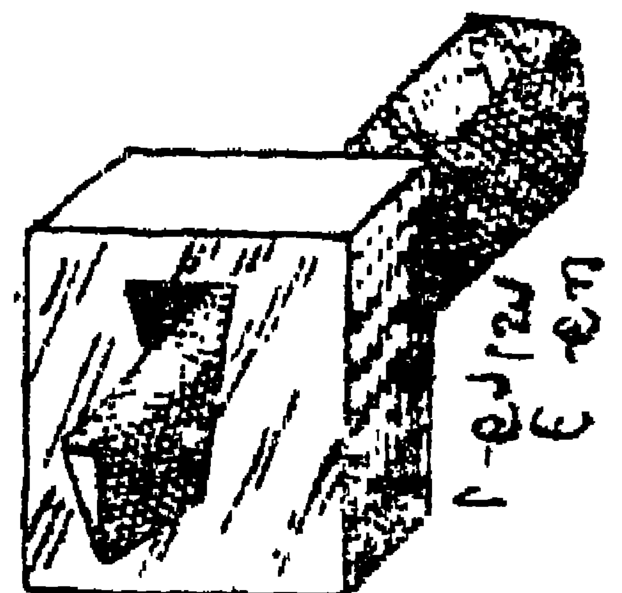
6. రౌండు ఫైలు :- దీని ఆకారము 50వ పటము (G) వద్ద చూపబడినది. దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ వృత్తాకారముగాయుండి, వక్రతలముపై సింగిల్ లేదా డబుల్ కట్ టీత్ కోయబడియుండును. వృత్తాకారపు రంధ్రములను పెద్దవి జేయుటకు మూలలయందు గల ఫిల్లెట్ (Fillet) అను భాగములు ఫైలు జేయుటకు ఉపయోగించును.

8.7 ప్రత్యేక తరగతి ఆకురాళ్లు–ఉపయోగములు (Special files – Uses)

నేటి ఆధునిక పారిశ్రామిక రంగములో సుమారు 100 రకాల ఆకురాళ్లు ఈ తరగతికి చెందినవి ఉపయోగములో యున్నవి. వానిలో అతి సామాన్యముగా వాడుకలోగల వాటి వివరములు, ఉపయోగములు పేర్కొనబడినవి.

1. పిల్లర్ ఫైలు (Pillar File):- దీని ఆకారము మరియు అడ్డుకోత పటము, 50వ పటము (D) వద్ద చూపబడినది. ఇది మామూలు ఫైలుకన్నా బాగా సన్నగాను మరియు పొడవుగానూ యుండి దీర్ఘచతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షన్ కల్గియుండును. ఒక పలకపై ఏవిధమైన టీత్ లేకుండా, మిగిలిన పలకలపై డబుల్ కట్ టీత్ కోయబడి యుండును. ఇది సన్నగా, పొడవుగా యుండుటచే స్లాట్లు, ఇరుకైన చిన్న సాయిమేకుల యొక్క గాడులు, ఇతర రకాల గ్రూవ్లు ఫైలు జేయుట కుపయోగించును.

2 నైఫ్ ఎడ్జి ఫైలు:- దీనియొక్క ఉపయోగము మరియు ఆకారము 51వ పటములో చూపబడినది. ఇది చాకువలెగల అంచులు కల్గి వాటిపై డబుల్ కట్ చేయబడియుండును. మందములోను మరియు వెడల్పులోను పాయింటు వైపుకువచ్చు కొలది చేపరుగా యుండును. ఇరుకుగాయుండు స్వల్పకోణములయొక్క మూలలు, V-గాడులు ఇతర విధములైన స్లాట్లు ఫైలింగు చేయుటకిది ఉపయోగించును.

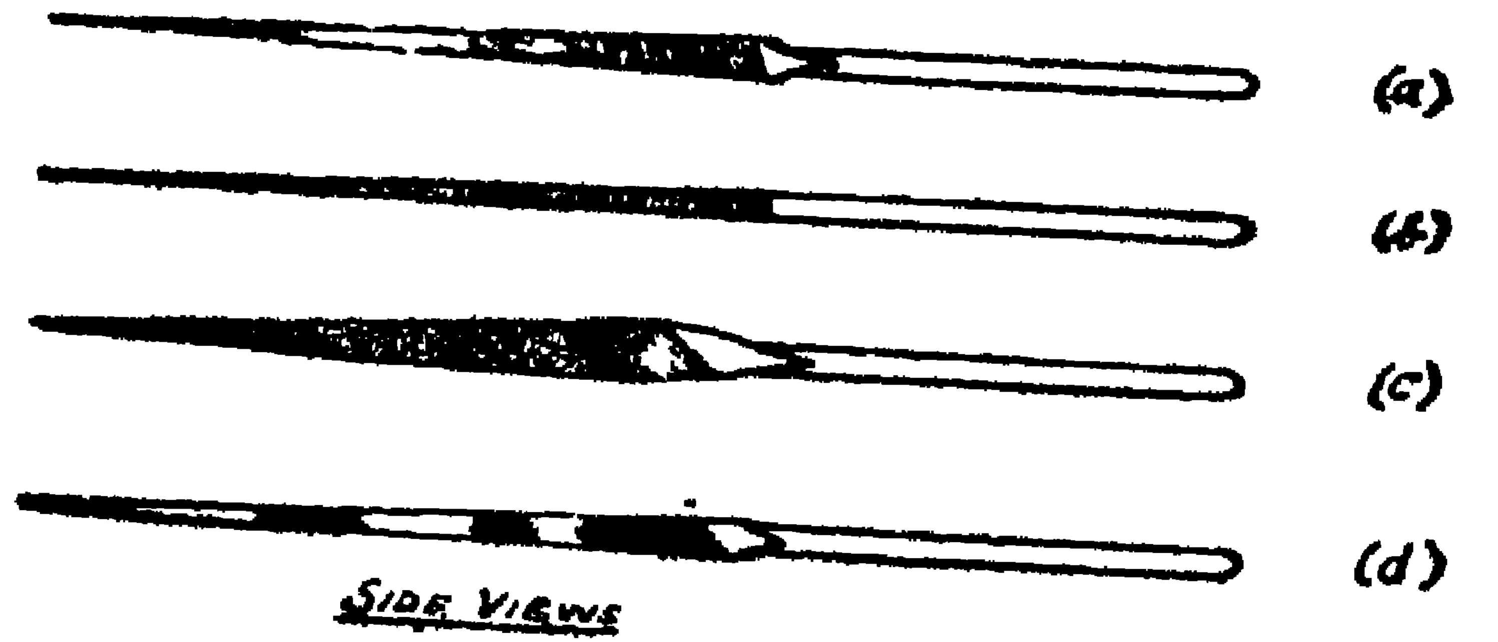


ప. నం. 51

3. కాటర్ ఫైలు (Cotter File):- ఇది ఫ్లాట్ ఫైలు ఆకారములోనే యుండును. కాని దీని యొక్క ప్రక్క అంచులు

వక్రతలము గలవిగా రూపొందించబడినది. దీనిపై టీత్ సింగిల్ లేక డబుల్ కట్‌గా యుండును. ఇది కాటర్ బోల్టులు బిగింపుడు చిన్నరంధ్రములు, సన్నని గాడులు మొ|| లగునవి ఫైలుజేయుటకు అనుకూలమైనది.

4. నీడిల్ ఫైళ్లు (Needle Files):- ఇవి మిక్కిలి చిన్నసైజుగల ఆకురాళ్లు. వీటి పొడవు 100 — 200 మి.మీల మధ్యయుండును. సాధారణ తొరగపు ఆకురాళ్ల వలెనే అనేక క్రాస్ సెక్షన్‌లు గలవిగా యుండును. మిక్కిలిచిన్న రంధ్రములు, స్లాట్లు, సున్నితపు పరికరములలోని చిన్నసట్లు స్క్రూలు, మేకులు మొదలగు పార్టులు, షీటుతో చేయబడిన



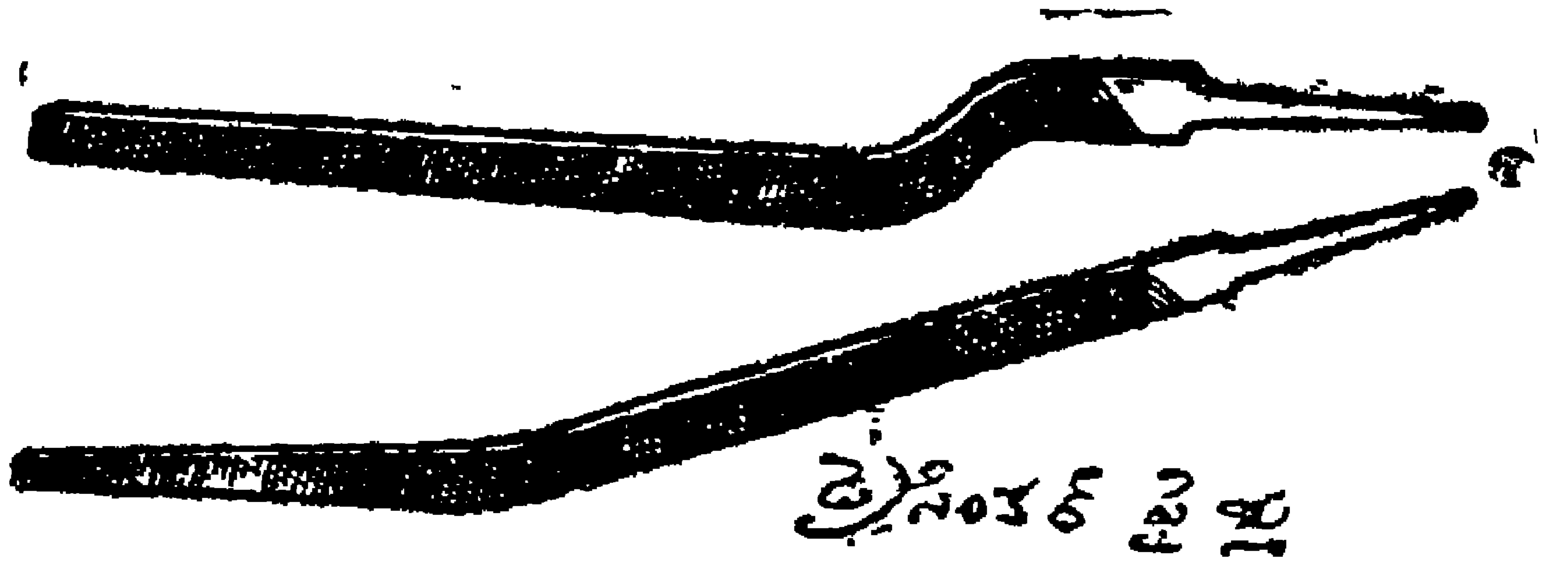
ప. నం. 52 నీడిల్ ఫైళ్లు

స్టెన్సిలు ప్లేటులోగల అక్షరములను, మొదలగు తేలికరకపు ఫైలింగు పనులకు ఇవి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఇవి సాధారణముగా స్మూత్ గ్రేడులలో తయారగును. టేంగ్ భాగము హేండిల్ ఆకారములో చేయబడి కొయ్యపిడి బిగింపనవసరము లేకుండగా యుండును. ఇవి మిక్కిలి గట్టి, పెళుసు లక్షణములుగల ఎల్లాయ్ స్టీలుతో తయారగును. కాబట్టి సున్నితముగా వాడవలయును. ఏమాత్రపు బలముగా రుద్దిననూ లేక క్రింద పడిననూ విరిగిపోవును. వీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు రకముల ఆకురాళ్లు 52వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. అవి (a) ట్రయాంగ్యులర్ ఫైలు (b) రౌండు ఫైలు (c) హాఫ్‌రౌండు ఫైలు (d) స్క్వేరు ఫైలు.

5. స్విస్ పేట్రన్ ఫైళ్ళు (Swiss Pattern Files):- ఇవికూడ నీడిల్ ఫైళ్ల తరగతిలో జెందినవి. స్విస్ దేశీయులచే నిర్మింపబడుటచే వీటిని స్విస్ ఫైళ్లు లేక స్విస్ పేట్రన్ ఫైళ్లు అందురు. వివిధక్రాస్ సెక్షన్‌లుగల పండ్రెండు ఫైళ్లు ఒక సెట్టు (Set)గా ఇవి తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి. వీటికి గ్రేడులు నంబర్లలో యుండును. 0 నుండి 6 నంబరుగల గ్రేడు వరకు గలవు. '0' గ్రేడులో కట్స్ అంగుళమునకు 50 నుండి 60 వరకు యుండును. నంబరు 6 గ్రేడులో అంగుళమునకు 200 కట్స్ వరకు యుండును. ఇవియునూ నీడిల్ ఫైళ్ళ వలెనే మిక్కిలి సున్నితమైన పార్టులు, బేరింగులు, మొదలగునవి ఫైలు చేయుటకు ఉపయోగింపబడును.

6. డై-సింకర్ ఫైళ్ళు (Die-Sinker's Files):- ఇవియును నీడిల్ ఫైళ్ళ వలెనే యుండును. కానీ వాటికన్నా మోటగాయుండి హేండిల్ వేసుకొనుటకు టేంగ్ భాగముకూడయుండును. ఇవికూడ నంబర్లలో గ్రేడులు తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి సుమారు 100 మి.మీ.ల పొడవు కల్గియుండును.

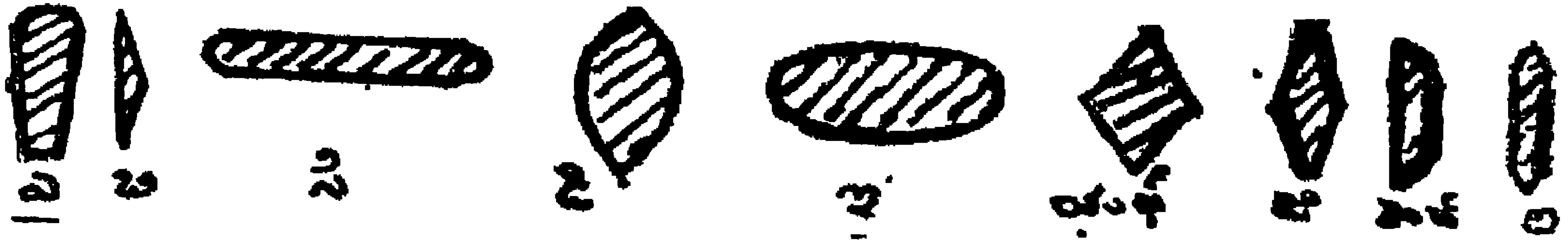
డైస్ (dies) తయారీ యందు ఉపయోగపడు టకు ఫైలుగా, ఇవి 53వ పటములో చూపినట్లు వంపులు తీర్చబడి యుండును. ఇందువలన లోతట్టు అంచులు, తలములు సులభముగా ఫైలు జేయవీలగును.



ప. నం. 53

7. ర్యాట్ టెయిల్ ఫైలు (Rat tail file):- ఇది సాధారణ రౌండు ఫైలు వలెనే యుండును. కానీ ఇది సన్నగా టేపరుగా ఎలుక తోకవలె యుండును. అందుచే "ర్యాట్ టెయిల్" అనుపేరిడ బడినది. ఇది కీ-రంధ్రములు (Key-holes), పిన్నుల దూర్చు రంధ్రములు (Pin-holes) ఫైలు చేయుట కుపయోగించును.

8. ఫెదర్ ఎడ్జి ఫైలు (Feather edge file):- ఇది నైఫ్ ఎడ్జి ఫైలునుబోలి యుండును. కానీ దీనికి రెండువైపుల సన్నని అంచులు యుండును. దీనియొక్క క్రాస్



ప. నం. 54 స్పెషల్ ఫైళ్ళయొక్క క్రాస్ సెక్షన్లు.

సెక్షను 54వ పటములో 'జి' వద్ద చూపినట్లుండును. ముక్కోణపు మూలలు, గాడులు, మొదలగు భాగములలో ఫైలు చేయుటకు ఇది ఉపయోగించును.

9. వార్డింగు ఫైలు (Warding File):- ఇది ఫ్లాట్ ఫైలును బోలియుండును. కానీ దాని కన్ననూ సన్నగాయుండి ఫైన్ గ్రేడుకట్లు కల్గియుండును. దీని పొడవు 100 మి.మీ.లు యుండును. ఇవి ప్రత్యేకముగా తాళముకప్పలయొక్క వార్డులు(wards) అనగా తాళము దూర్చబడే రంగులు ఫైలు చేయుట కుపయోగపడును.

10. క్యాంట్ ఫైలు (Cant File):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 54వ పటము 'బి' వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది మిక్కిలి చిన్నముక్కోణాకారపు మూలలో ఫైలుజేయు టకు ఉపయోగపడును.

11. క్రోచెట్ ఫైలు (Croachet File):- దీనియొక్క క్రాస్‌సెక్షన్ 54వ పటములో 'హెచ్' వద్ద చూపినట్లుండును. ఫేసులు ఫ్లాట్‌గాయుండి ప్రక్క అంచులు వక్రితలములు గలవిగా యుండును. మరియు టేపరుగాయుండును. ఫిల్లెట్లు (Fillets), రౌండుకార్నర్లు, మొదలగు భాగములు ఫైలు జేయుట కుపయోగపడును.

12. మిల్ ఫైలు (Mill File):- ఇది కాటర్ ఫైలును బోలియుండును. దీని యొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 54వ పటము 'సి' వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది పలుచగాయుండి

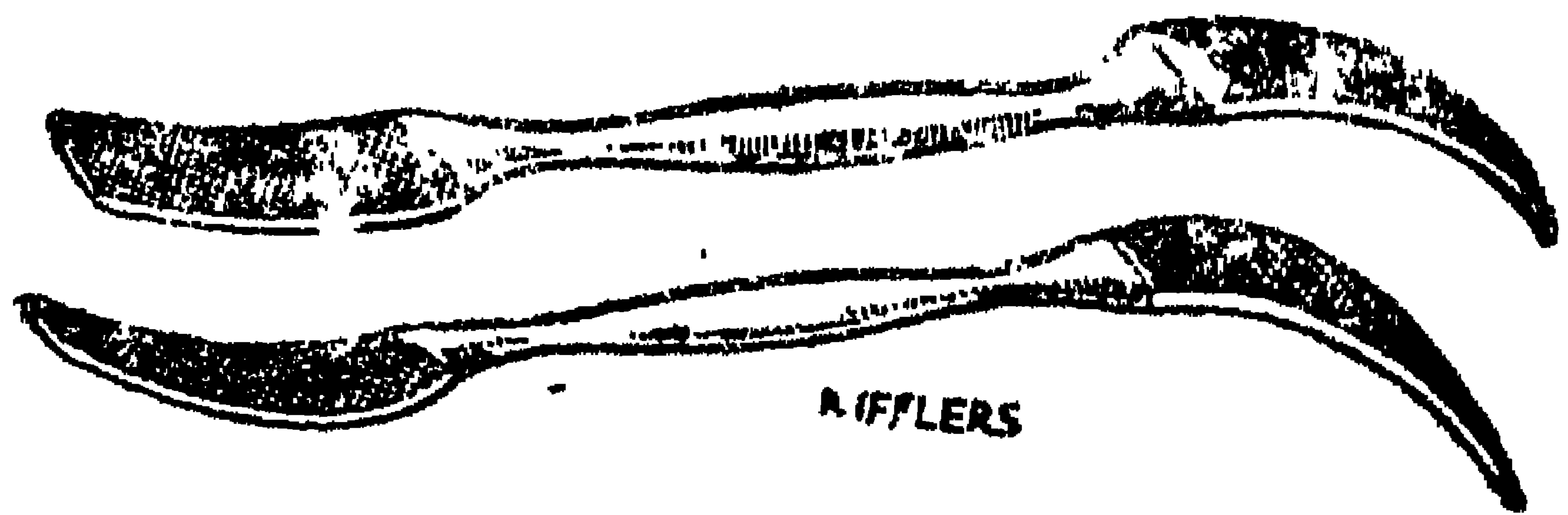
ఒక ఎడ్జిగాని లేదా రెండు ఎడ్జిలుగాని గుండ్రముగా యుండును. అర్థచంద్రాకార [illegible] మిల్ బ్లేడులు ఫైలు జేయునపు డుపయోగపడును.

13. క్రాస్ కట్ ఫైలు (Cross cut File):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 54వ పటము 'ఎ' వద్ద చూపినట్లుండును. దీనిపై ఒకే వరుస పళ్లు యుండును. సింగిల్ ఫైలు వలె [illegible] టేంగ్ భాగము హేండిల్ ఆకారములో చేయబడి దీనికన్న ఫైలు [illegible] వ్యవసాయపు పనిముట్లు, కొడవళ్లు, గొడ్డళ్లు, మరియు ఇతర రకముల కత్తులు [illegible] టలో ఉపయోగపడును. వీటిలో సెకండ్ కట్, స్మూత్ కట్ మరియు డెడ్ స్మూత్ కట్ అనెడి మూడు గ్రేడులు లభించుచున్నవి.

14. బ్యారెట్ ఫైలు (Barrette File):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 54వ పటములో 'ఇ' వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది నీడిల్ ఫైళ్ళ [illegible]. దీనియొక్క ఒక ఫేసుమీద మాత్రమే టీత్ కట్ చేయబడియుండును. మిగిలిన ఫేసు [illegible] "సేఫ్ ఎడ్జిలు"గా యుండును. నీడిల్ ఫైలువలె చిన్నచిన్న [illegible] ఫైలు జేయుట కుపయోగపడును.

15. స్టీలు ఫైళ్ళు (Steel Files):- ఇవి సాధారణ ఫైళ్లు వలెనే యుండును. [illegible] వాటికన్న గట్టి ఎల్లోయ్ స్టీలుతో నిర్మింపబడియుండును. వీటిని [illegible] కట్ గాని స్టీలు వంటి లోహములను ఫైలు చేయుట కుపయోగించుదురు.

16. డై-సింకర్ రిఫ్లర్స్ ఫైళ్ళు (Die.Sinker's Riffler's files):- [illegible] డై-సింకర్-రిఫ్లర్స్ ఫైళ్లు 55వ పటములో చూపినట్లు [illegible] రెండు పుటాకారముగను (Concave Shape), కుంభాకారముగను (Convex Shape), వంపులు తీర్చబడిన వక్ర తలభాగములు కల్గియున్నవి. వీటిపై పళ్ళ వరుసలు కోయబడియున్నవి. ఇవి 0 నుండి 4 నంబరు వరకు నాలుగు [illegible] చేయబడుచున్నవి. ఇవి సుమారు 160 మి.మీ.ల పొడవుకల్గియుండి 18 [illegible] ఒక సెట్ గా యుండును. ఇవి 'డై'ల యొక్క [illegible] సున్నితపరికరములు పోతబోయబడిన పిడుల నాళిలోపల అంచులు, గాడులు [illegible] ఫినిషింగు చేయుటకుగూడ ఈ ఫైళ్లు ఉపయోగింతురు.



ప. నం. 55 డై-సింకర్-రిఫ్లర్స్ ఫైళ్లు

పై జెప్పబడిన ఆకారాలు మాత్రమేగాక, ఇంకనూ అనేక రకముల ప్రత్యేక [illegible] ఫైళ్లు గలవు. 54వ పటములో 'డి' వద్ద డబుల్ హాఫ్ రౌండు ఫైలు, 'ఇ' వద్ద [illegible] ఫైలు, 'యఫ్' వద్ద ఓవల్ (Oval) ఆకారపు ఫైళ్ళయొక్క క్రాస్ సెక్షనులు చూపబడినవి.

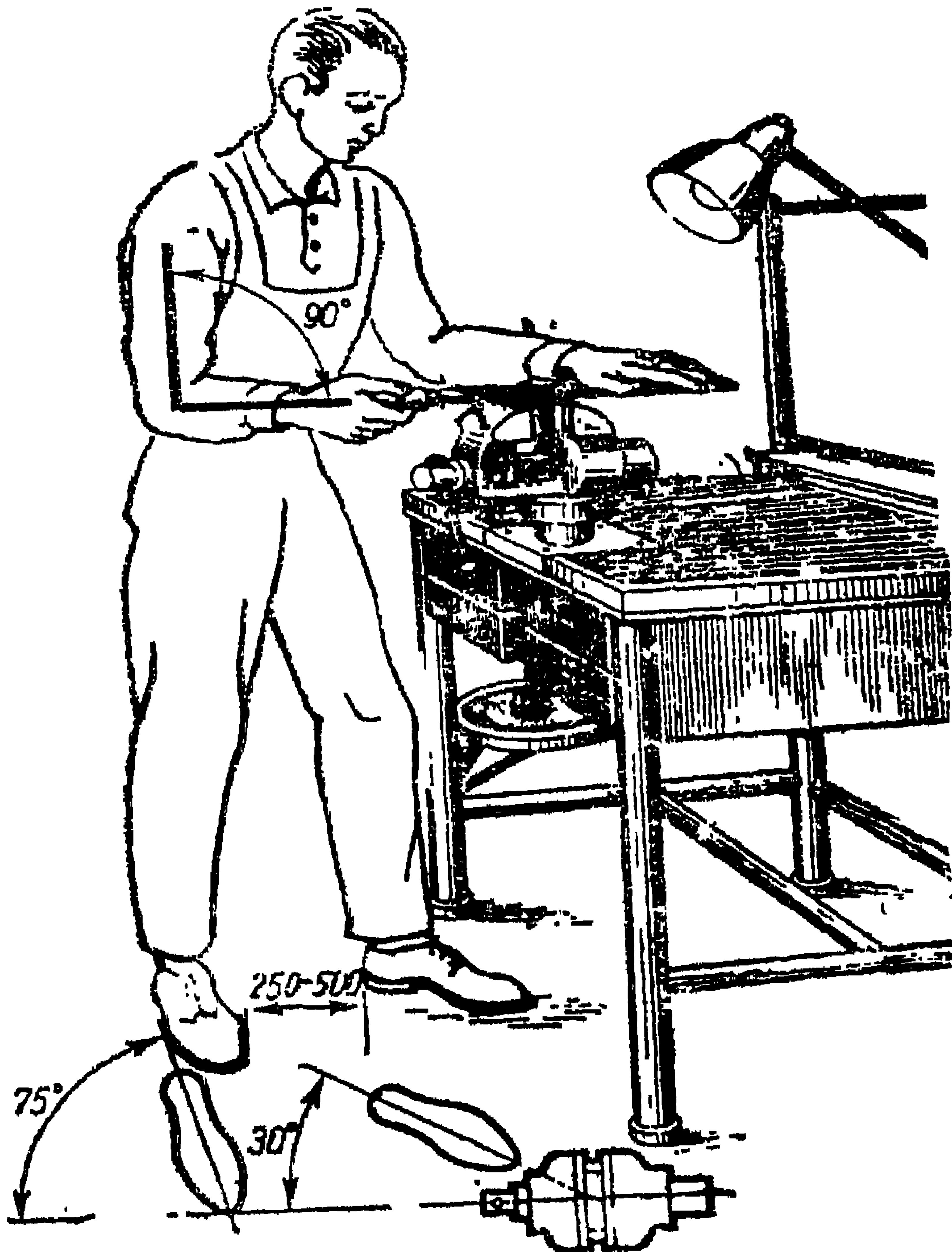
8.8 ఫైలింగ్‌లో సూక్ష్మములు (Filing Techniques)

ఫైలుతో అరగదీసి మెటలు తొలగించు పనిని ఫైలింగు అందురు. ఈపని బాగుగ నిర్వహించుటకు కొంత అభ్యాసము అవసరము. ఈక్రింది విషయములు ఫైలింగ్ చేయునపుడు గమనించవలయును. **(Important Rules):**

1. వర్క్‌ను మట్టముగా వైసులో బిగించుకొనవలయును. వైస్ 'జా'లపై 8 మి.మీ.ల ఎత్తుకన్నా ఎక్కువగా యుండరాదు. 2. మెటలు దళసరి ఎక్కువ మేరకు తొలగింపవలసినచో ముందు చిప్పింగ్ జేసి కొంత చెక్కిన పిదప ఫైలు వాడవలెను. 3. ఫైలుయొక్క ఒక్క ఫేసును మాత్రమే వాడి ఫైలు జేయవలయును. అది కటింగు కానిచో రెండవ ఫేసును వినియోగించవలయును. 4. ఫైలుజేసిన మెటలు సర్ఫేసును చేతులతో తాకరాదు. 5. పనిని బట్టి సరియైన సైజు, ఆకారము గల ఫైలును ఎన్నుకొనవలయును. 6. ఫైలు పొడవుననూ అరిగేటట్లు ఫైలింగు చేయుచూ ఫైలు ఉపయోగించవలయును.

(ఎ) కరెక్టు పొజిషన్‌లో ఫైలు పట్టుకొను విధము:— కుడిచేత పిడిపట్టి బొటనవ్రేలును నిలువుగా పిడిపై సాచి యుంచవలయును. ఫైలు మట్టముగాయుంచి, ఎడమచేతి మణికట్టువద్ద ఫైలు పాయింటుకు దగ్గరగా ఫైలు పైమోపి తూకము సరిపడేలా ఫైలును పట్టుకొనవలయును.

(బి) కరెక్టు పొజిషనులో నిలబడే విధము: ఫైలింగ్ చేయునపుడు వైస్‌కు ఒక ప్రక్కగా తిరిగి నిలబడవలయును. బెంచీకి సుమారు 200—300 మి.మీ.ల దూరములో యుండవలయును. ఫైలు పట్టుకొనియున్న ముంజేయి, భుజముతో 90°లలో యుండునట్లు నిలబడి, ఎడమ పాదమునకు సుమారు 250—500 మి.మీ.ల దూరములో కుడిపాదము యుండునట్లు చూడవలెను. వైసు యొక్క సెంటరు లైనుకు ఎడమ పాదము 30° ల కోణములో తిరిగి యుండవలయును. కుడి



ప. నం. 56 ఫైలింగ్ చేయునపుడు నిలబడు పద్ధతి.

పాదము సుమారు 75°ల కోణములో తిరిగి యుండవలయును. ఈ వివరములన్నియు 56వ పటములో ఉదహరింపబడినవి.

(సి) కరెక్టు స్ట్రోకింగు:— ఫైలుయొక్క హీలు అనెడి భాగమునుండి పాయింట్ లేక టిప్ వరకు పళ్లు కోయబడి యుండును. ఫైలును టిప్ నుండి హీలువరకు ఒకసారి ముందుకు వర్కుపై ఫైలుజేసినచో ఆదూరము ఒక స్ట్రోకు అందురు. సాధారణముగా ఇట్టి స్ట్రోకులు నిముషమునకు 50-60 ల మధ్యయుండును.

(డి) బాలెన్సు చేసుకొను విధము(Balancing of a file):—ఫైలింగు చేయునపుడు ముందు స్ట్రోకులో కుడిచేతితో హేండిల్‌పై ఒత్తిడి నిచ్చినపుడు ఎడమచేయి పైకి తేలిపోవుట లేక ఎడమచేతితో బలముగా నొక్కినపుడు కుడిచేయి తేలిపోవుట జరుగుచుండును. అట్లుగాకుండా ఫైలు ముందుకు నడుపుచూ రెండుచేతులతో సమానమైన ఒత్తిడి నిచ్చుచూ ఫైలు జేయవలయును. తిరిగి ఫైలు వెనుకవైపునకు బాగుగ తేల్చి నడపవలయును. ఇట్లు ఫైలుజేసినచో కచ్చితమైన మట్టముగా వర్కు ఫైలు జేయబడును.

(ఇ) ఫైలుయొక్క ఫేసు ఉబ్బెత్తుగా యుండుటవలన లాభము:— సాధారణముగా ఫైలుయొక్క ఫేసులన్నియు కచ్చితముగా మట్టము లేక కొద్దిపాటి కుంభాకారపు తలము కలిగియుండును. దీనిని కాన్వెక్సిటీ (convexity) అని అందురు. దీనివలన వర్కుయొక్క తలము మరియు ఫైలుయొక్క ఫేసులమధ్య ఘర్షణ (Friction) తగ్గి మెటలు బాగుగ కోయబడును. అంతియేగాకుండా ఎక్కువబలము ప్రయోగింప నవసరము లేకుండగనే ఫైలు పళ్లు మెటలు లోనికి సులభముగా దిగి మెటలును కోయును.

(యఫ్) ఫైలు హేండిల్ బిగించువిధము:—ఫైలునకు హేండిల్ (కొయ్యపిడి) సక్రమముగా బిగించుట తెలియనిచో ఫైలింగ్ పని బాగుండక పోవుటయేగాక ఫైలుయొక్క లైఫ్ తగ్గిపోవును. బిగింపబడు కొయ్యపిడి పొడవు ఉజ్జాయింపుగా ఫైలు టేంగ్ నకు $1\frac{1}{2}$ రెట్లుండవలెను. డయామీటరు ఫైలు మధ్యలో యున్న వెడల్పునకు మించరాదు. కొయ్యపిడిలో రంధ్రము టేంగ్ పొడవునకు సమానముగా డ్రిల్లింగ్ చేయబడిగాని లేక కాల్చిగాని చేయవలయును. వేయబడిన రంధ్రము హేండిల్ మధ్యలో వంపు లేకుండా 90° లలో యుండవలెను. లోహపురేకుతో చేయబడిన తొడుగు (Ferrule) కల్గియుండవలెను. దీనివలన ఫైలుటేంగ్ను హేండిల్ రంధ్రములో బిగువుగాదూర్చినపుడు హేండిల్ పగిలిపోదు. హేండిల్ను టేంగ్ నకుదూర్చి కుడిచేత ఫైలును మధ్యలో పట్టుకొని నిలువుగా బెంచీపై యుంచి ఫైలు బరువుతో రంధ్రములో అమరుటకు కొయ్యపిడి అడుగున తగిలేలాగ చిన్నచిన్న దెబ్బలుకొట్టవలయును. లేనిచో ఎడమచేత ఫైలు మధ్యలో పట్టుకొని టేంగ్ పైకియుండేలా బెంచీపై నిలబెట్టి హేండిల్ను తగిలించి పైన హేమరుతో చిన్నచిన్న దెబ్బలు కొట్టినచో హేండిల్ బాగుగ అమరును.

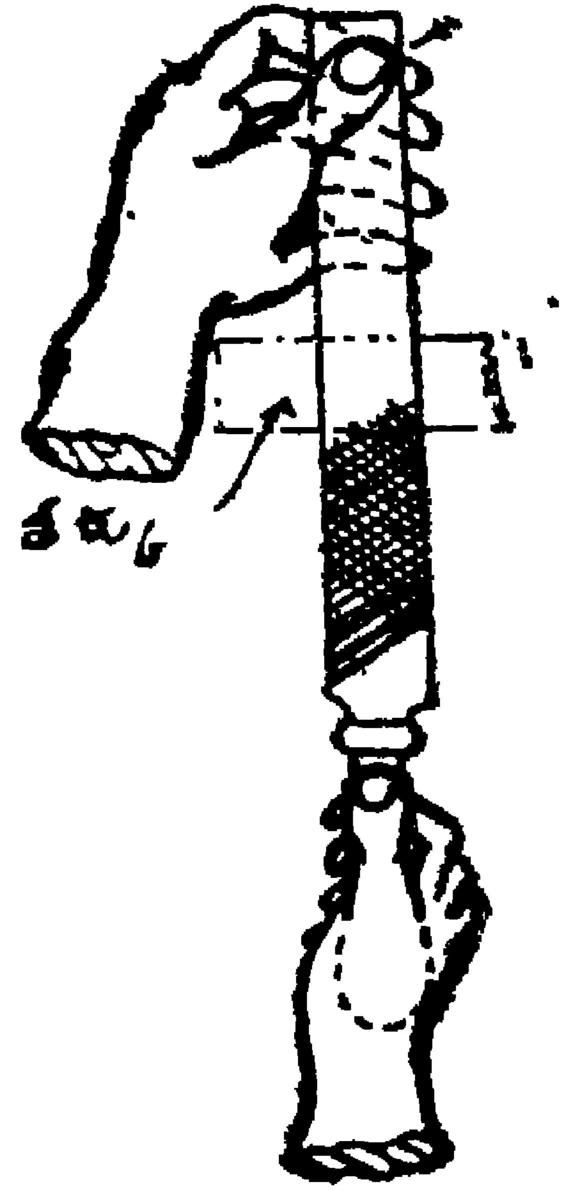
(జి) క్రొత్త ఫైలు ఉపయోగించు విధానము:— క్రొత్త ఫైలును మొదట రాగి, ఇత్తడి, అల్యూమినియం వంటి మెత్తని లోహములపై వాడి తరువాత రాట్-ఐరన్

స్టీలువంటి హార్డు మెటళ్లపై ఉపయోగించవలయును. కాస్టింగ్ లో తయారైన పార్టులను క్రొత్త ఫైలుతో రుద్దరాదు. వాటిపైగల మౌల్డింగ్ సాండ్ వంటి హార్డు పదార్ధము వలన ఫైలుయొక్క పళ్లు త్వరగా మణిగి పోవును.

8.9 ఫైలింగుచేయు పద్ధతి (Methods of filing)

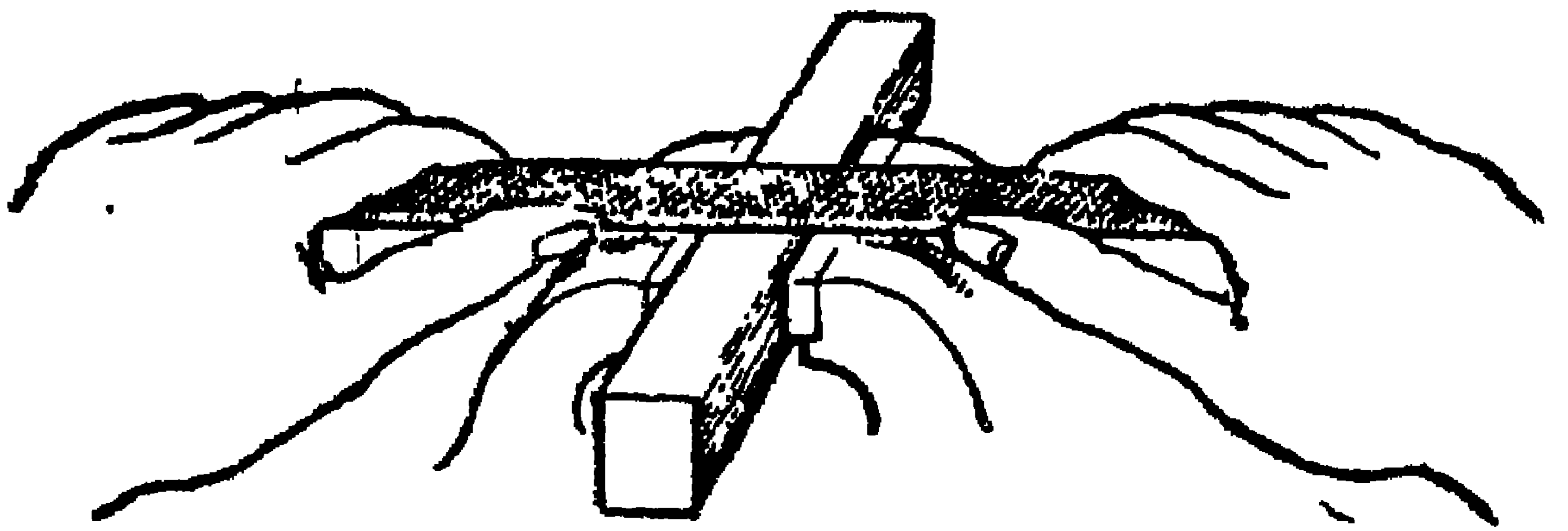
ఫైలింగు పనిలో ఎక్కువగా ఫ్లాట్ ఫైలింగు పద్ధతి చేయబడుచుండును. ఫ్లాట్ ఫైలింగు మూడురకములు 1. స్ట్రెయిట్ ఫైలింగ్ (Straight filing) 2. డ్రా-ఫైలింగ్ (Draw filing) మరియు 3. క్రాస్ ఫైలింగ్ (Cross filing).

1. స్ట్రెయిట్ ఫైలింగ్ :—ఈపద్ధతిలో ఫైలును వర్కుపీసునకు సుమారు 90°లలో యుండునట్లు పట్టుకొనవలయును. రెండు చేతులతో సమానమైన ఒత్తిడిని కల్గించుచూ ఫైలును వర్కునకు 90° లలో ముందు స్ట్రోకు చేయవలెను. తిరిగి తేల్చి ఫైలును వెనుకకు తేవలయును. 57వ పటములో ఉదహరింపబడిన ఈపద్ధతి తక్కువ వెడల్పుగల సన్నని వర్కుపీసులపై మట్టముగా ఫైలుజేయుటకు ఉపయోగించును.



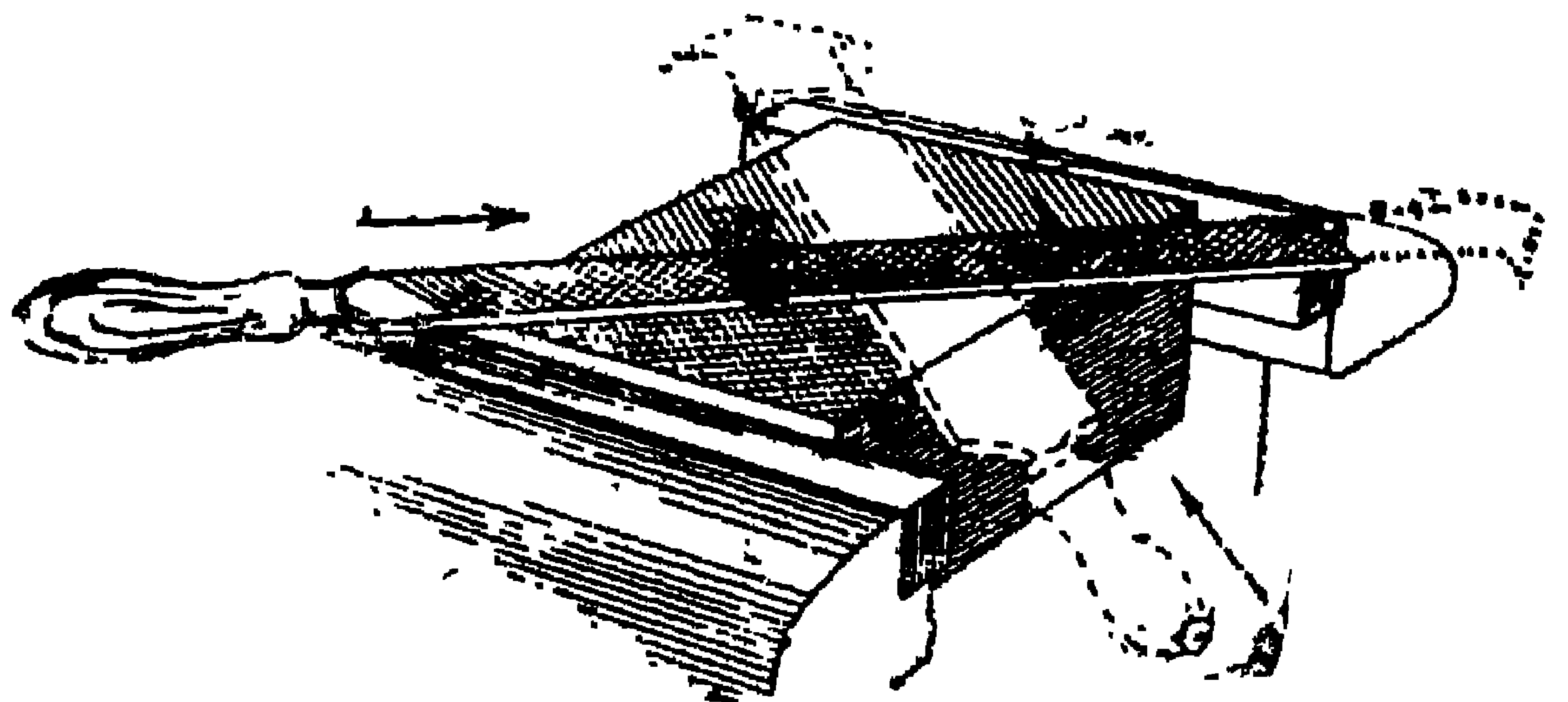
ప. నం. 57

2. డ్రా-ఫైలింగు:— ఈపద్ధతిలో 58వ పటములో చూపినట్లు ఫైలును పట్టుకొనవలయును. ఫైలును అడ్డముగా వర్కుపీసుపై యుంచి ముందువెనుకలకు ఫైలు చేయవలయును. ఈ కదిలిక 90°లలో యుండి, ఒత్తిడిని రెండు స్ట్రోకులలోను సమానముగా కల్గించవలయును. ఇది ఫినిషింగ్ బాగుండుటకు చేయబడును. ఎక్కువ మెటలు కోయబడదు. చిన్న వర్కుపీసులకు మాత్రమే పరిమితమై యున్నది.



ప. నం. 58 డ్రా-ఫైలింగు.

3. క్రాస్ ఫైలింగ్ :— ఈపద్ధతి ఫైలుయొక్క స్ట్రోకు డయాగనల్ (Diagonal)గా జేయవలయును. (మూల నుండి మరియొక మూలకు) 59వ పటములో చూపినట్లు వర్కుపీసును వైసు యందు మట్టముగా బిగించి వర్కుయొక్క ఒకమూలనుండి ప్రారంభించి ఎదుటి మూలవరకు ఫైలింగ్ చేయవలెను. తదుపరి ఆ ఫైలింగ్ నకు అడ్డము(cross)గా వేరొక మూలనుండి ప్రారంభించి దాని



ప. నం. 59 క్రాస్ ఫైలింగు

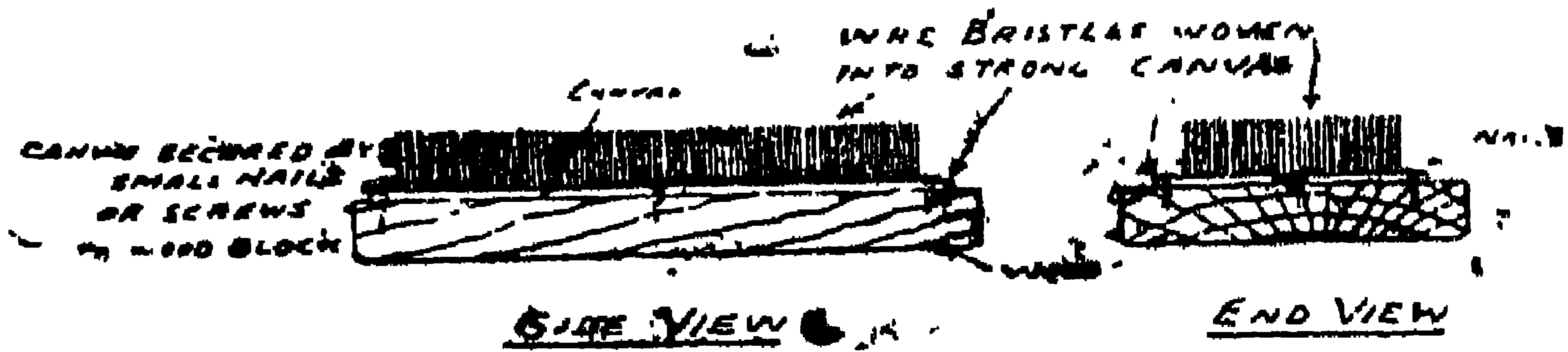
వ్యతిరేక మూలవరకు ఫైలింగు జేయవలయును. ఫైలు కదిలించు దిశలు బాణపు గుర్తులలో పటములో ఉదహరింపబడినవి. ఈపద్ధతివలన చేయబడిన వర్కు యొక్క సర్ఫేసుపై ఎట్టి పరిస్థితులలోను ఏవిధమైన ఎత్తు పల్లములు లేక కచ్చితమైన మట్టము కల్గియుండును.

సాధారణ ఫైలింగు పనులన్నిటియందు ఈపద్ధతి వినియోగింపబడుచున్నది. ఇందు ఫైలుయొక్క ఫేసుభాగము అంతయు రుద్దుటకు ఉపయోగింపబడుటచే ఎక్కువమేర వర్కు ఫైలు జేయబడుచున్నది.

8.10 ఆకురాళ్లు సంరక్షణ (Care of Files)

వాడుకొలది ఫైలు అరిగిపోయి పనికిరాదు. కొద్ది సంరక్షణతో ఉపయోగించిన ఎక్కువకాలము మన్నును. ఫైళ్లను వినియోగించునపుడు, వాటిశుభ్రత మరియు జాగ్రత్త విషయములో ఈక్రింద పేర్కొన్న అంశములను దృష్టి యందుంచుకొనవలయును.

(ఎ) వైరుబ్రష్‌తో ఫైలును శుభ్రపరచుట:- వాడిన ఫైలుయొక్క పళ్ళ సందులలో మెటలు రజను కూరుకొని పోవుచుండును. దీనిని పిన్నింగ్ (Pinning) అందురు. ఇత్తడి, రాగి, అల్యూమినియమువంటి మెత్తని లోహముల ఫైలింగులో ఇది ఎక్కువగా జరుగును. దీనివలన ఫైలుచేసిన భాగముపై గీతలు ఏర్పడుటయేగాక ఫైలు



ప. నం. 60 వైర్ బ్రష్ లేక ఫైలు కార్డు.

సరిగా కట్ అవ్వదు. కాబట్టి వైరుబ్రష్ లేక ఫైలుకార్డును ఉపయోగించి ఫైళ్ళను తరచు శుభ్రపరచుకొనుచుండవలయును. ఒక కొయ్యముక్కపై అనేక స్టీలు పిన్నులు కుచ్చువలె 60వ పటములో చూపినట్లు ఫైలుకార్డు తయారుజేయబడియుండును. వైరు బ్రష్‌తో ఫైలుపై తుడుచునపుడు టీత్ యొక్క దిశలో వాడవలయును.

(బి) టూల్‌కిట్ (Tool Kit)లో ఫైళ్ళను పేర్చుట:- ఫైళ్లను ఒకదానికొకటి తాకకుండా కొయ్యపెట్టెలలో పేర్చిదాచవలయును. కాటన్ అస్తరకల్గి అనువుగా యుండు ప్రత్యేకమైన బాక్సులు లభించును. వాటిలో భద్రపరచుకొనవలయును. ఫైళ్లు కదలకుండా యుండును; అట్టి బాక్సులో ఫైళ్ళను ఒకచోటనుండి మరియొకచోటికి తీసుకొని పోవునపుడు విరిగిపోవు.

(సి) హార్డు మెటలుపై ఫైలు వాడుటవలన నష్టము:- సాధారణ అగగతి ఆకురాళ్ళను ఛిజెల్లు, డ్రిల్లు మరియు ఇతర కటింగు పరికరములపై ఉపయోగించరాదు. అవి హై-కార్బన్ స్టీలువంటి గట్టిలోహముతో తయారగును. ఇట్టి లోహములపై వాడినచో ఫైలు పళ్లు త్వరగా మణిగిపోవును.

(డి) ఆయిలు మరియు గ్రీజువంటి పదార్ధముల వలన నష్టము:- ఫైలు ఎల్లప్పుడూ పొడిగాయుండవలయును. తడి తగిలినచో త్రుప్పుపట్టి త్వరగా పాడగును. ఆయిలు మరియు గ్రీజువంటివి పూసినచో టీత్ యొక్క సామర్థ్యము నశించును. ఇవి ఘర్షణ లేకుండాజేసి ఫైలును వర్కుపై జారునట్లు జేయును. ఫైళ్ళకు దుమ్ము, ధూళి మరియు గ్రైండింగు పొడుము వంటివి అంటుకోనీయరాదు.

పొరబాటున ఆయిల్ వంటివి ఫైలునకు యున్నచో గట్టి మసిబొగ్గుతో దానిని రుద్ది పిదప వైరుబ్రష్‌తో తుడిచినచో శుభ్రపడును.

(ఇ) అరిగిన ఫైళ్ల ఉపయోగము:- అరిగిన ఫైళ్లను రద్దుగా పాడవేయరాదు. వాటియొక్క పళ్లు తిరిగికోయబడి పనికి వచ్చేలా మెషిన్ సహాయమున జేయుదురు. కాబట్టి అట్టివాటికి పంపి బాగుపరచుకొనిన క్రొత్త ఫైలు వలెనే కోయును.

8.11 ఫైలింగ్‌లో తీసుకోబడు జాగ్రత్తలు (Safety precautions in filing)

1. హేండిల్ లేకుండాగాని, పగిలిన హేండిల్‌గల ఫైలును వాడరాదు. 2. బెంచీ ఊగకుండా స్థిరముగాయుండే అమరిక కల్గియుండవలయును. 3. అంచులపై ఫైలు జేయునప్పుడు ఎడమచేతి వ్రేళ్ళకు తగలకుండా చేతివ్రేళ్లు విప్పియుంచవలయును. 4. ఫైలుజేయగా వెలువడు మెటలు రజను చేతితో తుడవరాదు, మరియు నోటితో ఊదరాదు. 5. వర్కుపీసు స్థిరముగా వైసునందు బిగింపబడియుండవలయును.

8.12 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. The two fold action of filing process consists .... and ....

జ:- Cutting the metal and Scraping (మెటలుకోసి, నునుపుజేయును)

2. How files are classified according to grades in I.S.I. standards?

జ:- 1. రఫ్ 2. బ్యాస్టర్డు 3. సెకండ్‌కట్ 4. స్మూత్ 5. డెడ్‌స్మూత్ 6. సూపర్ స్మూత్.

3. What is the difference between Pillar file and a Mill file?

జ:- పిల్లర్ ఫైలు దీర్ఘచతురస్రాకారముగా హీలునుండి పాయింటువరకు టేపర్‌గాయుండును. ఇన్‌సైడు అంచులలో గుండ్రని ఆకారము ఏర్పరచుటకు మరియు ఇతర గాడుల లోతట్టున ఫైలు చేయుటకు ఇది ఉపకరించును.

మిల్ ఫైలుగూడ దీనివలెనేయుండును కాని టేపరు లేకుండాయుండును. దీని అంచులు గుండ్రముగాయుండి ఒక ప్రక్క ఏవిధమైన పళ్లు కోయబడియుండవు. ఇన్‌సైడులోగల అంచులు 90°లలో ఫైలు జేయుటకు ఇది ఉపకరించును.

4. How do you classify a file?

జ:- 1. ఆకారమునుబట్టి 2. పొడవునుబట్టి 3. పళ్లయొక్క కట్‌ను బట్టి మరియు 4. గ్రేడునుబట్టి నాలుగు తరగతులుగా ఫైళ్లు విభజించవచ్చును.

5. What are the factors to be considered in selecting a file?

జ:- 1. వర్కుయొక్క సైజు మరియు క్వాలిటీ 2. మెటీరియల్ యొక్క హార్డ్‌నెస్ 3. ఫైలు పొడవు, ఫైలు పొడవు వర్కు పొడవుకన్నా సుమారు 150 మి.మీ.లు ఎక్కువగా యుండవలయును.

6. What are the effects of Pinning?

జ:- గీతలు పడుట, మరియు సర్ఫేసుపై చానల్ (channel) మార్కులు పడుట సంభవించి ఫినిషింగ్ చెడిపోవును.

7. What happens if a double cut file is used on a soft metal?

జ:- కట్ అయిన లోహపు రజన్ ఫైలుయొక్క పళ్ళ సందులలో కూరుకొని (clog) 'పిన్నింగ్' సంభవించును.

8. What are the main reasons for convexity in files ?

జ:- 1. ఫైలుయొక్క పళ్లు త్వరగా మొద్దుబారవు. 2. అవసరమైనంత భాగములో ఒత్తిడిని కల్గించ వీలగును. 3. ఎక్కువ ఒత్తిడి అవసరము లేకుండగనే పళ్లు మెటలు లోకి దిగును.

9. How to remove Alluminium Pinning in a file?

జ:- కొద్ది సెకనుల సేపు కాస్టిక్ సోడా ద్రావణములో ముంచితీసి, బ్రష్‌తో తుడిచి చన్నీటను కడిగి, వేడిగాలిలో ఆరబెట్టవలెను. ఇట్లు చేసినచో పిన్నింగ్ అయిన అల్యూమినియం రజనుపోవును.

10. What do you understand by the 'cut' of a file?

జ:- ఫైలుపైగల పళ్ళ వరుసలు ఎన్నికోయబడియున్నది ఎంత దూరములో యున్నది తెలుపు పదము, అవి సింగిల్ కట్, డబుల్ కట్ అని రెండురకాల కట్‌లు గలవు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 8)

1. Indicate the actual uses of the following files? 1. Safe Edge file. 2. Second cut file. 3. double cut file. 4. rasp file 5. rat-tail file. 6. Knife-edge file. (Jan, 65)
2. How do you clean a file? (APP - Sep. 68)
3. What is meant by the term 'Safe Edge' in a file? (Jan. 59)
4. Name a few shapes of files and explain their uses? (APP - March, 73)
5. How does the depth and pitch of cut effect the quality of a file? (APP - Sep. 68)
6. Draw a neat sketch of a file and indicate the different parts? (APP - Sep. 70)
7. In general practice what grades and shapes of files are used? Describe the use of knife file? (July, 78)
8. How do you classify a file? Why are teeth cut at an angle? What do you understand by the convexity of files? (July, 70)
9. What is meant by 'Pinning' while filing? How will you avoid this? (July, 77)
10. Differentiate between double-cut and Second cut files? (July, 70)

—: * :—

9. డ్రిల్లింగు - పరికరములు, యంత్రములు

(DRILLING TOOLS – MACHINES)

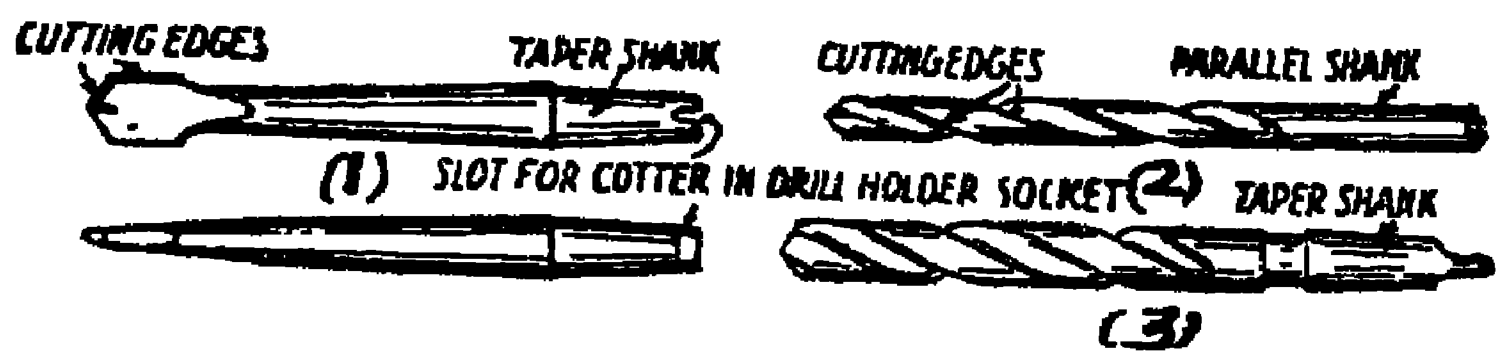
9.1 డ్రిల్లింగ్–దాని ఆవశ్యకత (Drilling and its purpose)

పదునైన అంచులుగల డ్రిల్ అనెడి పరికరమును త్రిప్పుచూ మెటలులో రంధ్రము కోయుపనిని డ్రిల్లింగ్ అందురు. అనేక మెషిన్ పార్టులపై రంధ్రములు కోయబడి తదుపరి అవి నట్లు, బోల్టులవంటి పరికరములతో బిగింపబడుచుండును. కాబట్టి వర్క్‌షాపులో డ్రిల్లింగు పని ఆవశ్యమై యున్నది.

9.2 డ్రిల్లింగ్ పరికరములు (Drilling tools)

వీటిని డ్రిల్లు (Drills) అందురు. మరవలె చుట్టబడిన పదునైన అంచులుగల ఊచ వంటి పరికరమును డ్రిల్ అందురు. ఇది కేవలము రంధ్రములను కోయుట కుపకరించును. వర్క్‌షాపులలో 1. ఫ్లాట్ డ్రిల్ 2. ట్విస్ట్ డ్రిల్ 3. స్ట్రెయిట్ డ్రిల్ 4. కోరు డ్రిల్ 5. ఆయిలుట్యూబ్ డ్రిల్ 6. సెంటరు డ్రిల్ అను రకములు ఎక్కువగా వాడుదురు.

I. ఫ్లాట్ డ్రిల్లు – నిర్మాణము (Flat Drill and construction):–దీనిని స్పేడు (Spade) డ్రిల్లు అనికూడ అందురు. గుండ్రని స్టీలు ఊచకు ఒక చివర ఫ్లాటుగా చేయబడి 61వ పటము (1) వద్ద చూపినట్లు అంచులు (cutting edges) పదును పెట్టబడి నిర్మింపబడును. దీని కటింగు ఎడ్జ్‌ల మధ్య 90°లు కోణము యుండును. రిలీఫ్ లేక క్లియరెన్స్ యాంగిల్ 3°–8°ల మధ్యయుండును.



ప. నం. 61 ఫ్లాటు మరియు ట్విస్ట్ డ్రిల్లు.

ఉపయోగము:–ఇత్తడి, రాగి వంటి మెత్తని లోహములపై రంధ్రములను కోయుటకు ఉపయోగించును.

ఫ్లాట్ డ్రిల్లు లోపములు:– 1. దీని అంచులు త్వరగా మణిగి పోవుచుండును. 2. చాలీ సన్నముగాయుండి అంచులుగల పాయింటు వెడల్పుగా యుండుటచే రంధ్రములు వాలుగా కోయబడుచుండును. 3. కోయబడిన మెటలు రంధ్రము వెలుపలకు తొలగి పోవు వీలులేదు.

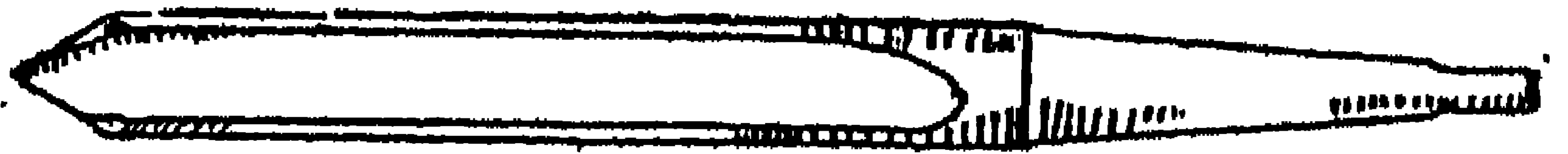
II. ట్విస్టు డ్రిల్లు–రకములు (Twist drill and types):– ఫ్లాటుగాయుండు స్టీలు కమ్మిని చుట్టబడుట వలన ట్విస్టుడ్రిల్లు తయారగును. ఇండియన్ స్టాండర్డ్సుల సంస్థ సూచనల ప్రకారము అనేక రకముల సైజులు గల్గినవి నేడు లభించుచున్నవి. 1. పారలల్ షాంక్ డ్రిల్లు 2. టేపరు షాంకు డ్రిల్లు అని రెండు రకములు గలవు.

(1) పారలల్ షాంక్ ట్విస్టు డ్రిల్లు (Parallel Shank Twist drills):– ఇవి 61వ పటము(2) వద్ద చూపినట్లు మరవలె చుట్టబడిన రెండు ఫ్లూట్లు కల్గియుండును. వీటి అంచులు గ్రైండింగ్ చేయబడి పదునుగా యుండును. ఫ్లూట్ల(Flutes) ఆకారము ను

బట్టి (ఎ) పారలల్ షాంకు షార్టు సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్లు (బి) పారలల్ షాంక్ స్టబ్ సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్లు (సి) పారలల్ షాంకు లాంగ్ సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్లు అను మూడురకములు గలవు. ఇవి 26 మి.మీ.ల లోపు డయామీటరు రంధ్రముల కుపయోగించును.

(2) టేపరు షాంక్ ట్విస్టు డ్రిల్ (Taper Shank Twist Drill):- ఇవి 61వ పటము (3) వద్ద చూపినట్లు రెండు హెలికల్ (Helical) ఫ్లూట్లుగా స్ట్రెచ్చు నిర్మింపబడును. దీనియొక్క షాంక్ భాగము టేపరుగా యుండును. ఈ టేపరు మోర్స్ టేపరు విలువ కల్గియుండును. 3 మి.మీ.ల డయామీటరునుండి 100 మి.మీ.ల డయామీటరు వరకు రంధ్రములను కోయుటకు ఇవి లభ్యమగును. షాంక్ టేపరుగా యుండుటచే మెషీన్‌యొక్క స్పిండిల్ లో తిరగకుండా పట్టుకొని యుండును.

III. స్ట్రెయిట్ డ్రిల్ (Straight Drill):- ఈ డ్రిల్లు బాడీపై నిలువుగా ఫ్లూట్లు (గాడ్రువులు) కోయబడి 62వ పటములో చూపినట్లు నిర్మింపబడియుండును. దీనిని కూడ ఫ్లాటు డ్రిల్లు వలే మెత్తని లోహములపై రంధ్రములు కోయుటకు వాడుదురు. రేకులు షీట్లువంటి పలుచని వాటిపై రంధ్రము కోయుటకు అనుకూలముగా యుండును.



ప. నం. 62 స్ట్రెయిట్ ఫ్లూటు డ్రిల్లు.

IV. కోరు డ్రిల్ (Core drill):- దీని బాడీపై మెలిపెట్టి స్ట్రబడిన 3 లేక 4 ఫ్లూట్లు యుండును. 63వ పటములో చూపిన కోరు డ్రిల్లుపై మూడు ఫ్లూట్లును చూపి 1. లాండ్ (land) మరియు 2. కటింగ్ ఎడ్జ్ అను భాగములు ఉదహరింపబడినవి. మామూలు డ్రిల్లుచే కోయబడిన రంధ్రములను పెద్ద సైజునకు తిరిగి కోయుటకు మరియు ఆ రంధ్రములో తట్టున నునుపు జేయుటకు కోరు డ్రిల్లు ఉపయోగపడును. ఇది సోలిడ్ మెటలుపై రంధ్రము కోయజాలదు.



ప. నం. 63 కోరు డ్రిల్లు.

V. ఆయిల్ ట్యూబ్ డ్రిల్లు(Oil tube drill):-ఇది 64వ పటములో చూపినట్లు బాడీలో నిలువుగా ఫ్లూటులనను సరించి సన్నని రంధ్రములు కోయబడి యుండును. లోతైన రంధ్రములు కోయునపుడు వేడిని, ఘర్షణను తగ్గించుటకు పోయు ఆయిలు ఈ రంధ్రములగుండా ప్రవహించును. అందుచే కోయబడే చిప్స్ కూడా త్వరగా బయటకు తొలగిపోవును.

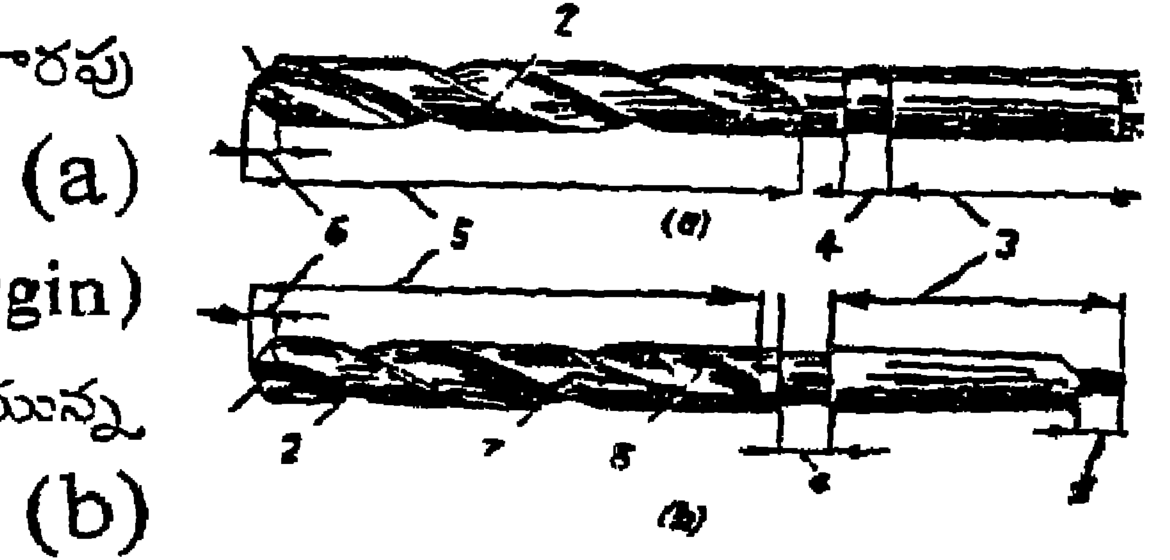


ప. నం. 64 ఆయిల్ ట్యూబ్ డ్రిల్లు.

VI. సెంటరు డ్రిల్లు (Centre drill):- లేతువర్కు, మిల్లింగ్ మొదలగు పనుల యందు రౌండుబారులపై సెంటరులో చిన్న డ్రిల్లుహోలును వేసుకొనుటకు ఇవి ప్రత్యేకముగా నిర్మింపబడుచున్నవి. ఇవి స్ట్రెయిట్ షాంక్ లు కల్గి పొట్టిగా యుండును.

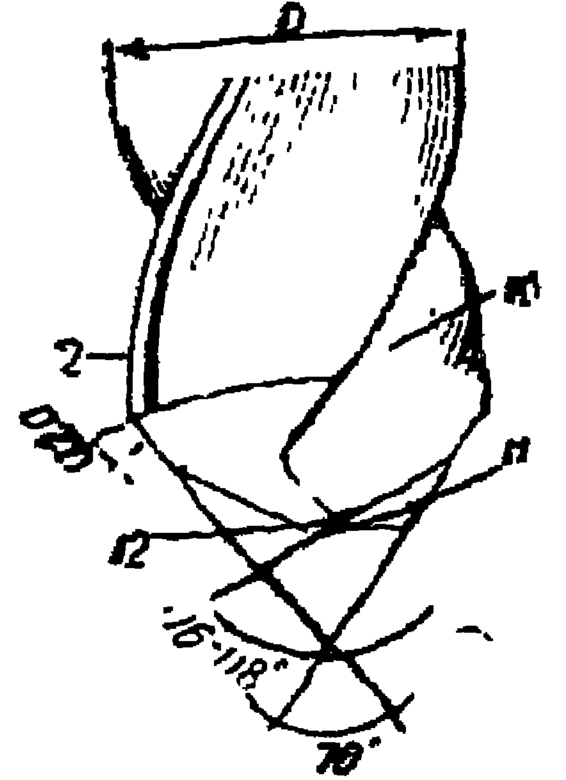
9.3 ట్విస్టు డ్రిల్ - భాగములు (Twist drill and its parts)

65వ పటము a, b, c, d, e ల వద్ద ట్విస్టు డ్రిల్లు యందుగల వివిధ భాగములు చూపబడినవి. నంబరు వారీగా వాటి వివరణ దిగువ పేర్కొనబడినది.



1. పాయింట్ (Point):- ఇది శంఖు ఆకారపు చివరిభాగము.

2. లాండ్ (Land):- దీనిని మార్జిన్ (Margin) అనికూడ అందురు. డ్రిల్ ఫ్లూటు అంచు వెంబడియున్న సన్నని పీటవంటి సర్ఫేసు.



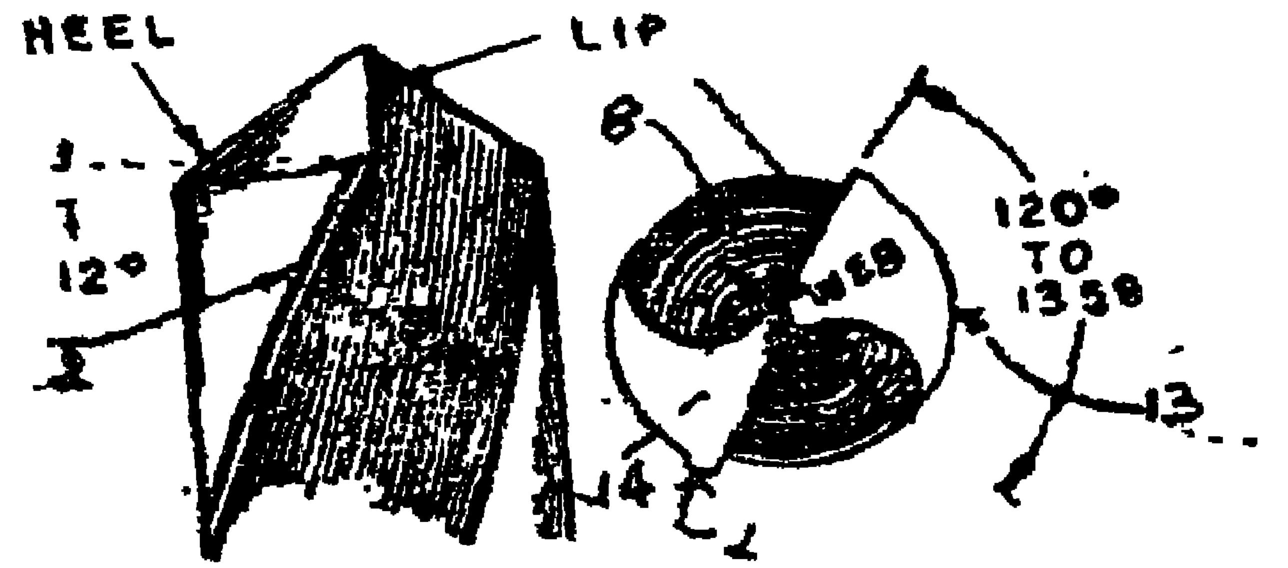
3. షాంక్ (Shank):-డ్రిల్లును స్పిండిల్‌లో బిగించుటకు ఉపయోగించు భాగము. ఇది పారలల్‌గా లేక టేపర్‌గా యుండును.

4. నెక్ (Neck):- దీనిని రిసెస్ (Recess) లేక మార్కు స్పేస్ అనికూడ అందురు. ఇది డ్రిల్ బాడీని మరియు షాంకును వేరుగా చేయు గుర్తు.

5. బాడీ (Body):- నెక్ దిగువనుండి పాయింటువరకుగల భాగము.

6. చాంఫర్ (Chamfer):- పాయింటుయొక్క వాటము.

7. బాడీ క్లియరెన్సు సర్ఫేసు (Body clearance Surface).- డ్రిల్ ఫ్లూటు వంపు తిరిగినపుడు బాడీపై గల వెడల్పు తలము.



8. ఫ్లూట్ (Flute);- డ్రిల్లు బాడీపై మరవలె చుట్టబడియున్న గుల్లగాయున్న గాడి. ఇది కోసిన మెటల్ చిప్సును పైకి తెచ్చుటకు, కూలింగుకొరకు వేయుద్రవము లోనికి కొనిపోవుటకు పనికివచ్చును.

ప. నం. 65 ట్విస్టు డ్రిల్లు భాగములు

9. టేంగ్ (Tang):- ఇది డ్రిల్ సాకెట్టులో ఫిట్ అయ్యి డ్రిల్లు తిరగకుండా చేయును.

10. ఫ్లూటుయొక్క సర్ఫేసు (Flute Surface):- ఫ్లూటుయొక్క లోతట్టు భాగము.

11. వెబ్ (Web):- పాయింటు నుండి షాంకు వరకు మెలికలు తిరిగియున్న బద్దవంటి భాగము. దీనిని కోర్ అనికూడ అందురు. షాంకువద్ద మందముగయుండి పాయింటు వైపుగా టేపరు కల్గియుండును.

12. ఛిజెల్ లేక వెబ్ ఎడ్జి (Chisel or Web edge):- రెండు ఫ్లాంక్‌ల కలయిక వలన ఏర్పడిన పదునైన అంచు.

13. హీల్ (Heel):- బాడీ క్లియరెన్సు సర్ఫేసు మరియు ఫ్లూటుయొక్క సర్ఫేసు కలిసి వంపు తిరిగినపుడు ఏర్పడిన అంచువంటి భాగము.

14. ఫ్లాంక్ (Flank):- ఒకఫ్లూటుయొక్క లిప్ భాగపు వెనుక సర్ఫేసు.

15. ఫేస్ (Face):- లిప్‌ను ఆనుకొని వాటము గాయున్న ఫ్లూటుయొక్క వక్ర తలము (curved surface) ను ఫేస్ అందురు. తెగిన చిప్స్ ఈఫేస్‌ను తాకి ఫ్లూటు ద్వారా వెలుపలికి వచ్చును.

16. లిప్ (Lip):- దీనిని కటింగ్ ఎడ్జ్ (cutting edge) అనికూడ అందురు. ఫ్లాంక్ మరియు ఫేస్‌ల కలియిక వలన ఏర్పడిన అంచు.

9.4 ట్విస్టు డ్రిల్లు కోణములు (Angles of Twist Drill)

(i) చిజెల్ ఎడ్జి కోణము (Chisel edge angle):- 65వ పటము (e) వద్ద చూపబడినది. ఇది 120°–135°ల మధ్యయుండును.

(ii) హెలిక్స్ యాంగిల్ (Helix angle):- దీనిని రేక్ యాంగిల్ (Rake angle) అనికూడ అందురు. డ్రిల్లు అక్షమునకు వంపు తిరిగిన ఫ్లూట్ అంచు చేయుకోణ మును హెలిక్స్ యాంగిల్ అందురు. ఇది 30°–45°ల మధ్యయుండును. ఇది చిన్న దైనచో మెషిన్‌పై భారము హెచ్చును. పెద్దదైనచో డ్రిల్లు బలము తగ్గును.

(iii) డ్రిల్ పాయింటు యాంగిల్ (Drill Point Angle):- డ్రిల్లు లిప్‌ల మధ్య కోణమును, డ్రిల్లు పాయింటు కోణము అందురు. ఇది 116°–118°లు యుండును.

(iv) లిప్ క్లియరెన్స్ యాంగిల్ (Lip clearance angle):- ఫ్లాంక్ వాట మునకు ఇరుసుపై నిలువుగా 90° లలో గల మరియొక ఊహాతలమునకు మధ్యగల యాం గిల్‌ను లిప్ క్లియరెన్స్ కోణము అందురు. ఇది కట్ చేసిన చిప్‌లను వెనుకకు తొలగి పోవుట కుపకరించును. సాధారణముగా 12° లు యుండును. 65వ పటము (d) వద్ద చూపబడినది.

9.5 డ్రిల్లు తయారగు లోహములు (Materials)

హైస్పీడు స్టీలు లేక హైకార్బన్ స్టీలుతో డ్రిల్స్ తయారగును. కొన్ని బాడీని టూల్ స్టీలుతోనూ పొంకును కార్బన్ స్టీలుతోనూ విడిగా చేసి నెక్ వద్ద అతుకబడును.

9.6 డ్రిల్లు సైజులు (Drill Sizes)

(i) బ్రిటిష్ పద్ధతి:- ఈపద్ధతిలో డ్రిల్లు సైజులు మూడు రకములుగా గలవు.

(a) నంబరు డ్రిళ్లు (Number drills):- 1వ నంబరు నుండి 80వ నంబరు వరకు లభించును. 1వ నంబరు డ్రిల్లు వ్యాసము 0.228 అం॥ లుండి మిక్కిలి పెద్దదిగాను 80వ నంబరు డ్రిల్లు 0.135 అం॥లు వ్యాసము కల్గి మిక్కిలి చిన్నదిగానూ యుండును.

(b) లెటరు డ్రిల్లుస్ (Letter Drills):- A అను అక్షరము మొదలు Z వరకు పేర్లు A,B,C,D, మొదలగు పేర్లుతో పిలువబడును. A డ్రిల్లు సైజు 0.234 అం॥లు యుండి అతి చిన్నదిగానూ, Z డ్రిల్లు సైజు 0.413 అం॥లు యుండి అతి పెద్దదిగానూ యుండును. రెండు డ్రిళ్ల సైజుల మధ్య 0.01 అం॥లు తేడాయుండును.

(c) ఫ్రాక్షనల్ డ్రిల్లులు (Fractional Drills):- అంగుళములో $\frac{1}{64}$వ భిన్నము సైజుగాగల డ్రిల్లు మొదలు 5 అం॥ల సైజువరకు డ్రిల్లులు లభించును. $\frac{1}{64}$వ వంతు తేడా వ్యాసముతో ఇవి యుండును.

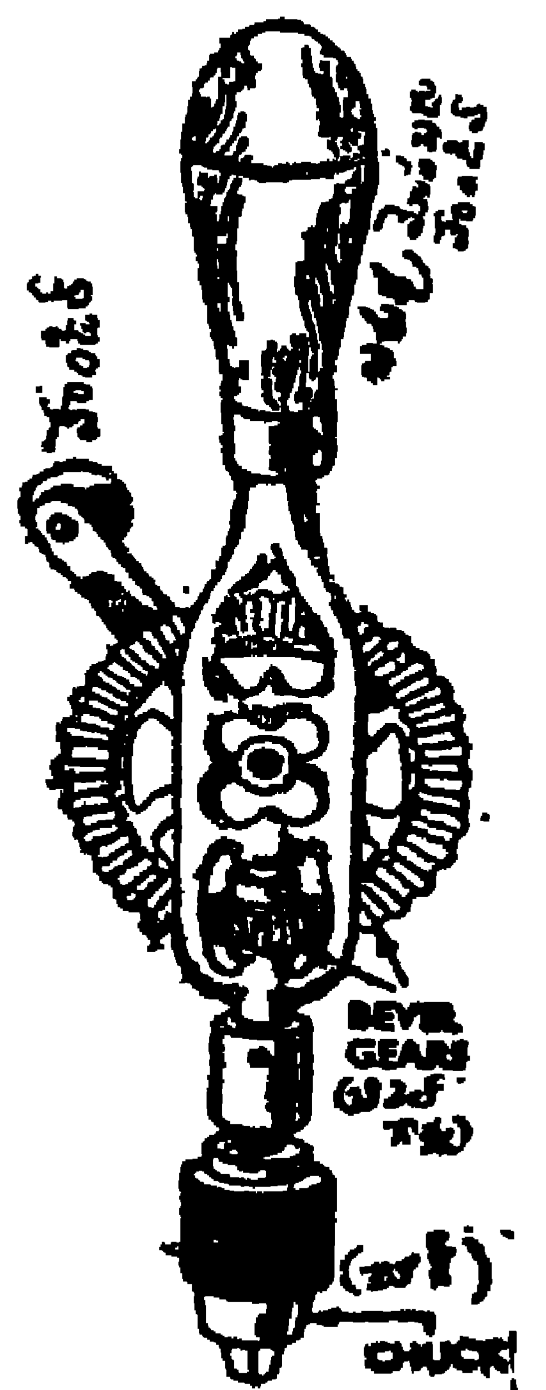
(ii) మెట్రిక్ పద్ధతి:-ఇండియన్ స్టాండర్డు డ్రిల్లు సైజులు మెట్రిక్ పద్ధతిలో యుండును. ఇవి 0.2 నుండి 100 మి.మీ.ల వ్యాసమువరకు లభించును. నార్మలు (N), హార్డు (H) మరియు సాఫ్ట్ (S) అను మూడు గ్రేడులుగా తయారగును. ఐ. యస్. ఐ. పరికారము ట్విస్టు డ్రిల్లు 10 మి.మీ.ల వ్యాసముగలది, "10.00—I.S.:599. CS-S-80" అని ఉదహరింపబడును, 10.00— వ్యాసమునూ, I.S.:599—కోడ్ నంబరునూ, CS— కార్బన్ స్టీలునూ, S— సాఫ్ట్ గ్రేడునూ, మరియు 80— డ్రిల్లు పాయింటు కోణమునూ తెలియజేయును.

9.7 డ్రిల్లింగ్ యంత్రములు (Drilling Machines)

డ్రిల్లును పట్టుకొని త్రిప్పుచూ రంధ్రమును కోయుట కుపకరించు మెషిన్‌లను డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లు అందురు. (i) హేండ్ పవరు డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లు (ii) విద్యుత్ పవరుతో తిరిగెడి డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లు అని రెండు తరగతులుగా యున్నవి.

(i) హేండ్ పవరు డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లు:-వీటిలో 1. హేండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 2. బ్రెస్ట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ మరియు 3. రాచెట్ డ్రిల్లింగుమెషిన్ ముఖ్యమైనవి.

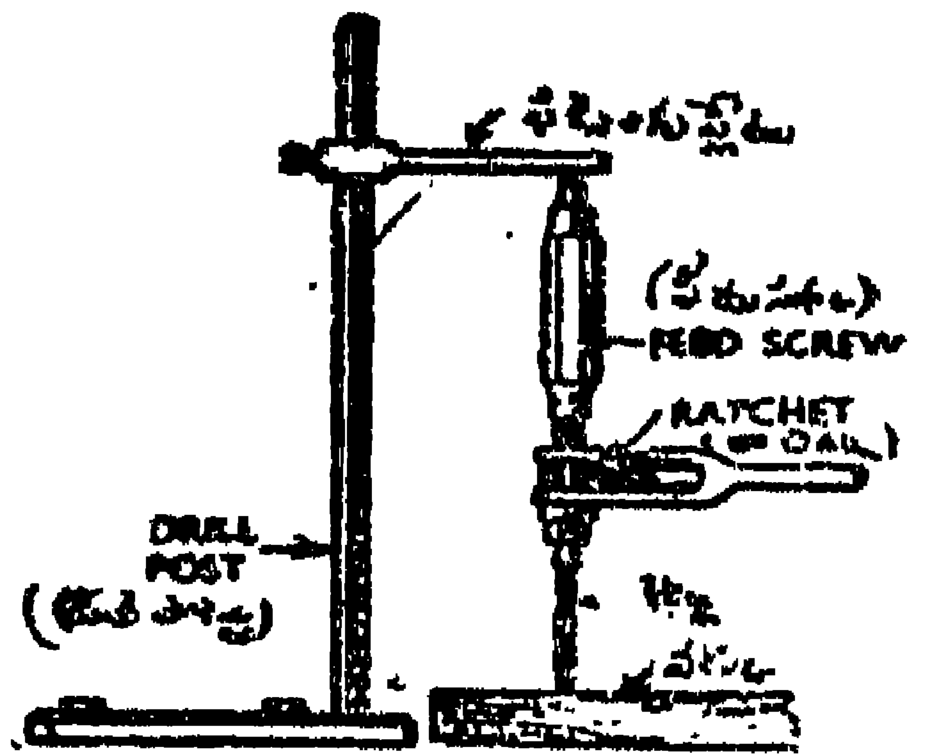
1. హేండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Hand Drilling Machine):- దీనియొక్క నిర్మాణ వివరములు, 66వ పటములో చూపబడినవి. ఒక ఫ్రేములో అమర్చిన బివెలు గేర్లు హేండిలుతో త్రిప్పినపుడు చక్ తిరుగును. మరియొక హేండిలుపై బరువు మోప బడును. డ్రిల్లును చక్ యొక్క జాల మధ్య బిగించుకొనవలయును. ఇది ఎక్కువగా సన్నని రంధ్రములు కోయుట కుపయోగపడును. కొన్ని పెద్ద జాబులు (works) పెద్ద డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లపై బిగించి డ్రిల్లు వేయుటకు వీలుపడవు. అట్టివాటిపై హేండ్ డ్రిల్లు సహాయమున అనుకూలముగా డ్రిల్లు వేయవచ్చును. షీటు మెటలు వర్కులో ఇది బాగా వాడబడుచున్నది.



ప. నం. 66
హేండ్ డ్రిల్లు

2. బ్రెస్ట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Breast Drilling Machine):- దీనియొక్క భాగములు హేండ్ డ్రిల్లులో వలెనే యుండును. కానీ బరువు మోపుటకు ఉపయోగించు హేండిలు ఒక ఇనుప ఫలకముతో అమర్చబడియుండును. కావున ఛాతీ (Breast)తో దానిపై బరువు ఎక్కువగా మోపుటకు వీలగును. కాబట్టి కొంచెము పెద్దసైజు రంధ్రములు కోయవీలగును.

3. రాచెట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Rachet Drilling Machine):— దీనిని పోస్టు మరియు రాచెట్ డ్రిల్లు (Post and Rachet Drill) అని అనుచుందురు. రాచెట్ డ్రిల్లు బ్రేస్ (Rachet drill brace) అనికూడ పిలుతురు. 67వ పటములో చూపినట్లు ఒక నిలువైన పోస్టు (Post), ఫీడు స్క్రూ, మరియు రాచెట్ అనెడి భాగములు అమర్చబడి వర్కుపై రంధ్రములు కోయుటకు వీలుగా ఇది నిర్మింపబడియున్నది. తేలికగా త్రిప్పబడు రాచెట్ వలన శ్రమలేకుండా పెద్ద రంధ్రములనైనా కోయ వీలగుచున్నది.

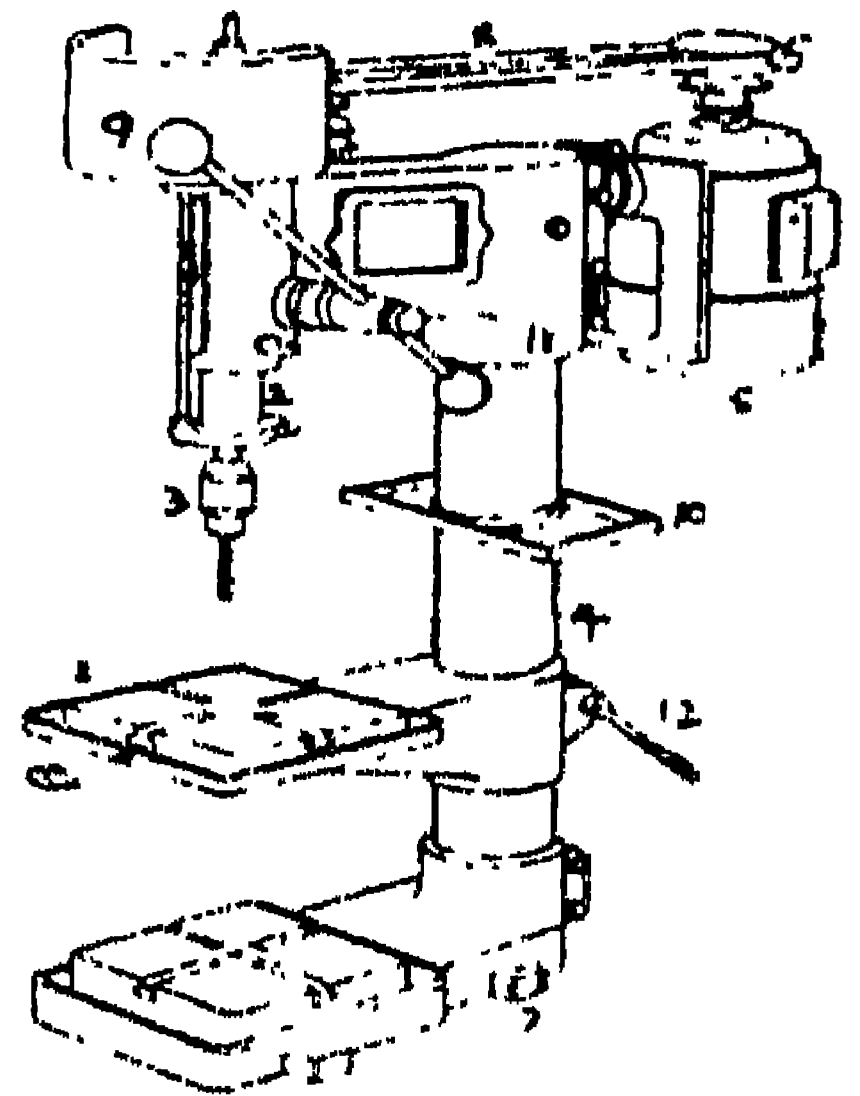


ప.నం. 67 రాచెట్ డ్రిల్

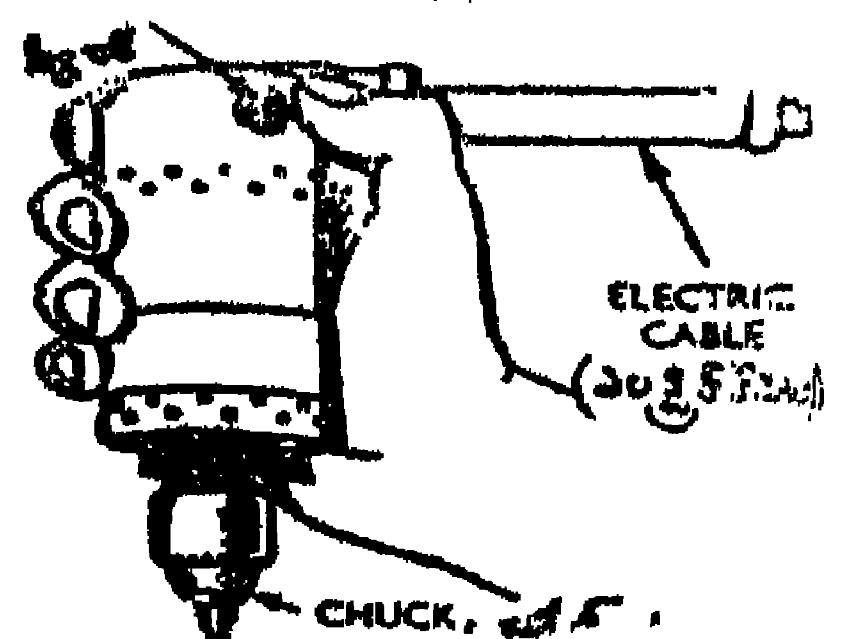
(ii) విద్యుత్ పవర్ వలన నడపబడు డ్రిల్లింగ్ మెషిన్‌లు:— నేటి ఆధునికమైన వర్కు షాపులలో 1. బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిను 2. పోర్టబులు ఎలక్ట్రిక్ డ్రిల్లు 3. అప్ రైట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిను 4. రేడియలు డ్రిల్లింగ్ మెషిను 5. గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిను 6. మల్టీ హెడ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిను అనెడిరకములు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

1. బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Bench Drilling Machine):— బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషినులలో అనేక రకముల నిర్మాణములు కలవు. సెన్సిటివ్ బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Sensitive bench drilling Machine) అనబడు మెషిన్ వివిధ భాగములు 1. టేబిలు 2 స్పిండిలు 3. డ్రిల్ చక్, 4. పిల్లర్, 5. కోను-పుల్లీ, 6. మోటారు, 7. ఆధారము, 8. వి-బెల్టు, 9. ఫీడింగు హేండిలు, 10. టూలు-ట్రే, 11. హెడ్ మరియు 12. టేబిలు లాకింగ్-లివర్ మొదలగునవి 68వ పటములో చూపబడినవి.

దీని డ్రిల్ స్పిండిలు మోటారు సహాయమున తిరుగుచుండగా వర్కు-పీసును టేబిలుపై ఆధారము కల్పించుకొని ఫీడింగు లీవర్‌ను వర్కుపైకి ఫీడుచేసినచో రంధ్రము త్వరగా కోయబడును. 1.5 మి.మీ.ల నుండి 15.5 మి.మీ.ల వ్యాసము వరకుగల రంధ్రములు కోయుటకు వీలగును. ఇది మెషిన్ పార్టులపై సున్నితమైన రంధ్రములు కోయుటకుపకరించును. రఫ్ వర్కునకు వినియోగింపరాదు.


ప. నం. 68
బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిను

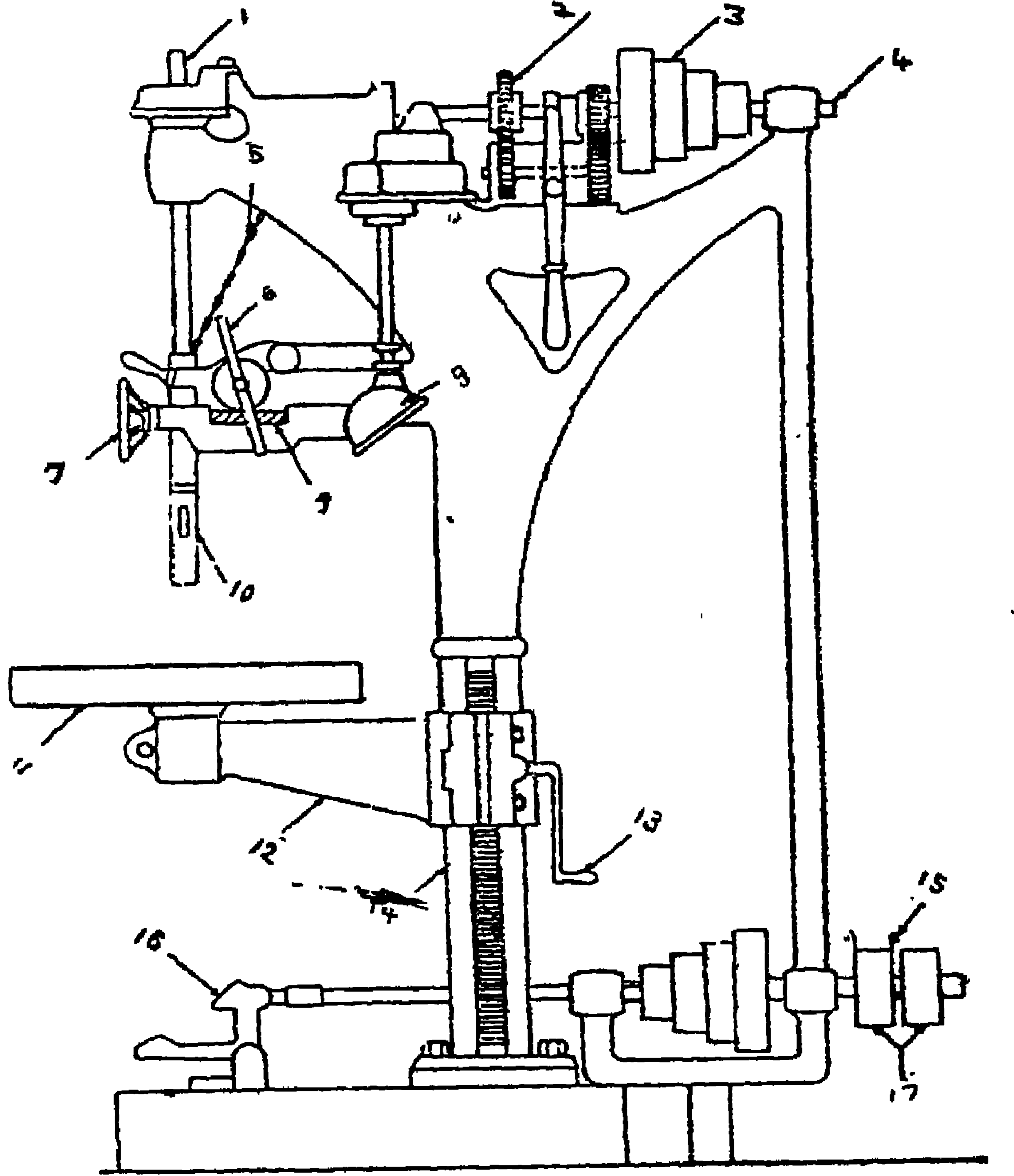
2. పోర్టబుల్ ఎలక్ట్రిక్ డ్రిల్లు (Portable Electric Drill):— ఇది 18 మి.మీ.ల లోపు వ్యాసముగల రంధ్రములు కోయుట కుపయోగించును. 69వ పటములో చూపినట్లు చేతి పిడికిలిలో అమర్చి ఏచోటికైననూ గొని పోవుటకు వీలుగా యున్నది. దీనియందు పొడుగైన



ప. నం. 69

ఎలక్ట్రిక్ కేబిల్, స్విచ్, మోటారు మరియు చిన్న డ్రిల్ చక్ మొదలగు భాగములు యుండును. ఇది కొన్నివేల చుట్లు నిముషములో తిరుగును. ఈరకపు మెషీన్లు గాలి ఒత్తిడిశక్తి (Pnewmatic power)తో గూడ నడపబడుచున్నవి. ఇవి ఎక్కువగా మెత్తటి లోహములపై మోటారుపై లోడ్ లేకుండా యుండు రంధ్రములు కోయుట కుపకరించును.

3. అప్‌రైట్ డ్రిల్లింగు మెషిన్ (Up-right Drilling Machine):- వీటిలో రెండు రకాల నిర్మాణములుగలవు. (i) అప్‌రైట్ పిల్లర్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (ii) అప్‌రైట్ బాక్స డ్రిల్లింగ్ మెషిన్.



ప. నం. 70 అప్‌రైట్ పిల్లర్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్.

(i) అప్‌రైట్‌పిల్లర్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Up-right pillar drilling Machine) నిర్మాణము-భాగములు:- 70వ పటములో ఈమెషిను యొక్క నిర్మాణము మరియు వివిధ భాగములు చూపబడినవి. వీటిపేర్లు వరుసగా 1. స్పిండిలు 2. బాక్ గేర్లు 3. కోను పుల్లీ 4. డ్రైవింగు షాఫ్టు 5. స్పిండిలు బేలన్సింగు బరువు 6. ఆటోమేటిక్ ఫీడింగు హేండిలు 7. హేండ్ ఫీడింగు వీల్ 8. వరమ్ గేరు మరియు వరమ్ షాఫ్టులు 9. పవర్ ఫీడింగునిచ్చు బెవెల్ గేర్లు 10. డ్రిల్లు స్పిండిలు 11. టేబిలు 12. నీ (knee) 13. టేబిలును పైకి ఎత్తుట కుపకరించు క్రాంక్-హేండిలు 14. కోలమ్ (column) 15. బెల్టు షిఫ్టింగ్ చేయుటకొరకుగల ఫ్లాంజ్‌లు (Flanges) 16. బెల్టు షిఫ్టింగుచేయు పెడిల్ (Treadle—కాలితో నడపబడు భాగము) 17. ఫాస్టు మరియు లూజ్ పుల్లీలు.

ఈభాగములన్నియు ఒక బరువైన బేస్‌పై నిర్మింపబడియున్నవి. ముఖ్యముగా నిలువుగాయుండు పిల్లర్‌నకు బేస్ ఆధారము కల్పించుచున్నది. పిల్లర్‌పై టేబిలు ఒక స్క్రూర్యాక్ సహాయముతో పైకి క్రిందికి లేపబడేలా నిర్మింపబడినది. పిల్లరు పైభాగమున

డ్రిల్లింగు హెడ్ మెకానిజము అమర్చబడినది. ఇది మీడియము సైజుగల రంధ్రములను కోయుటకు ప్రతీ వర్కు-షాపులో సాధారణముగ వాడబడుచున్నది.

స్పిండిల్ తిరుగు మెకానిజమ్ (Spindle Driving Mechanism):- స్పిండిలు మెకానిజమ్‌లు మూడు విధములుగా గలవు. (ఎ) కోను పుల్లీ, బెల్టుల మెకానిజమ్ (బి) కోను-పుల్లీ, బెల్టు మరియు బాక్ గేర్లుగల మెకానిజము (సి) పూర్తిగా గేర్లుతో గల మెకానిజమ్.

(ఎ) కోను-పుల్లీ, బెల్టుల మెకానిజమ్:- చిన్న డ్రిల్లింగు మెషినులలో ఈ మెకానిజమ్‌వలన స్పిండలు డైరెక్టుగా త్రిప్పబడుచున్నది. 68వ పటములో చూపినట్లు మోటారు షాఫ్టుపై ఒక స్టెప్డ్ కోనుపుల్లీ యుండి, డ్రిల్లు స్పిండిలుపైగల మరియొక స్టెప్డ్ కోను పుల్లీతో బెల్టు వలన కలుపబడియుండును. మోటారు కోనుపుల్లీ తిరుగునపుడు స్పిండిలుపై గల కోనుపుల్లీ తిరుగును. కోనుపుల్లీ నాలుగు స్టెప్‌లుగా యున్నచో నాలుగు రకాల స్పీడులు స్పిండిలుకు లభించును.

(బి) బాక్ గేర్లుగల స్టెప్డ్ కోనుపుల్లీ – మెకానిజమ్:- ఈ మెకానిజము పైదానికంటె ఉపయోగకరమైనది. 70వ పటములోగల పిల్లర్ డ్రిల్లింగు మెషినులో డ్రిల్ హెడ్‌లోగల కోనుపుల్లీ వెనుక నాలుగు బాక్ గేర్లు అమర్చబడియున్నవి. వీటివలన మరో నాలుగు రేంజ్‌లుగల స్పీడులు డ్రిల్ స్పిండిలునకు లభించును. బాక్ గేర్లుగల డ్రిల్లింగు మెషినులో మొత్తము ఎనిమిది రేంజ్‌లలో స్పీడులు పొందవచ్చును. కోను-పుల్లీ వెనుకనేగల ఒకజత పళ్ల చక్రములతో దిగువునేగల మరియొక జత పళ్ల చక్రములు, ఒక లీవరు సహాయమున జతచేయ బడుచుండును.

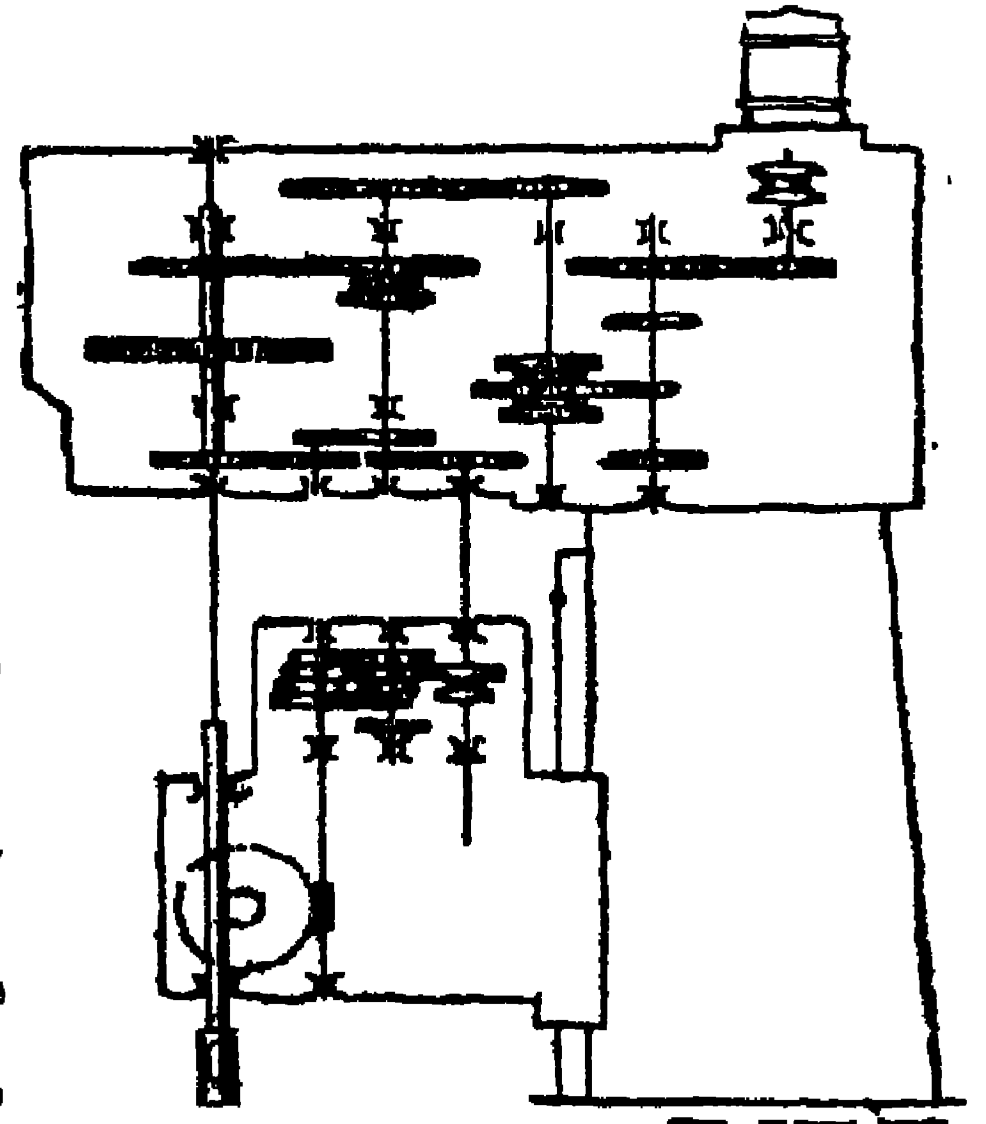
(సి) గేరుబాక్సు మెకానిజము:- ఇది బాక్సుటైపు అప్‌రైటు డ్రిల్లింగ్ మెషినులో ఉపయోగింపబడుచున్నది. 71వ పటములోవలె స్పీడులు, ఫీడులు గేర్లు వలన లభించును.

స్పిండిల్ ఫీడింగు మెకానిజము:- స్పిండిలు తిరుగుచుండగా నిలువుగా వర్కుపీస్ పైకి స్పిండిలును నడిపి డ్రిల్ పాయింటును బలముగా ఒత్తినపుడు మెటలు కోయబడును. ఈపనిని ఫీడింగు అందురు.

ఇది రెండు విధములుగా జరుపబడును. 1. హేండ్ మెథడ్ 2. ఆటోమెటిక్ మెథడ్. హేండుమెథడులో డ్రిల్ స్పిండిలును క్రిందికి నడుపుటకు ప్రత్యేకమైన ఫీడింగు హేండిలు ఉపయోగించి ఫీడింగు చేయబడును. చిన్న డ్రిల్లింగు మెషినులలో ఎక్కువగా హేండు ఫీడింగు వలన రంధ్రములు కోయబడును.

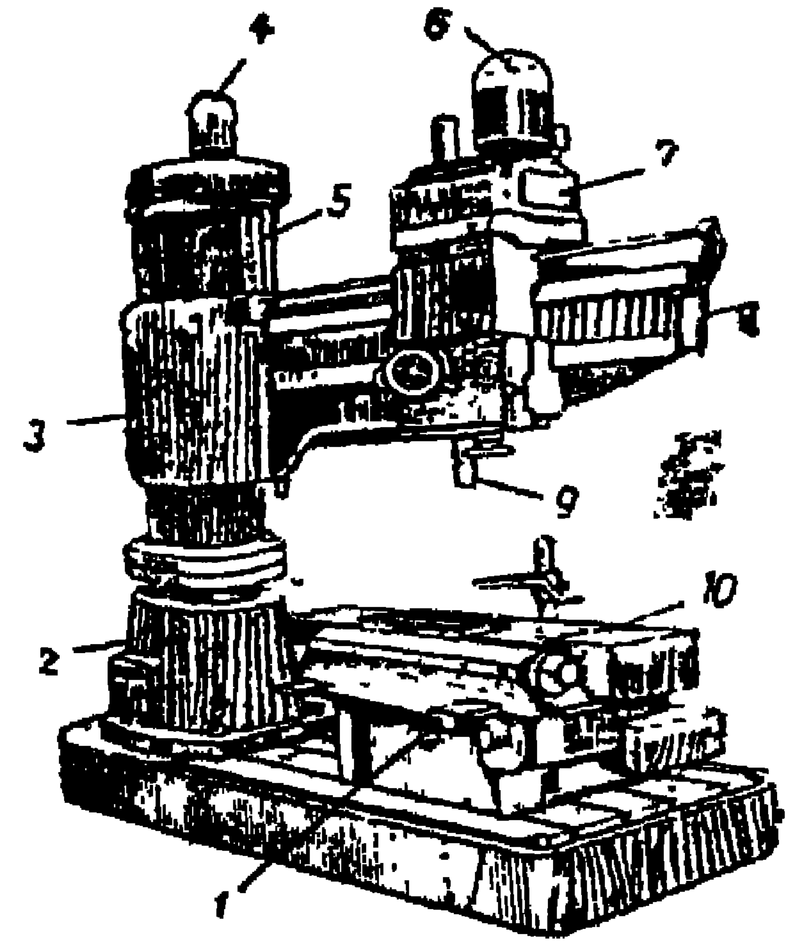
పిల్లర్ టైపు మరియు బాక్సుటైపు అప్‌రైట్ డ్రిల్లింగు మెషినులలో ప్రత్యేకమైన వరమ్‌గేరు మరియు వరమ్ షాఫ్టుల మెకానిజము వలన స్పిండిలు తిరుగుచూ దానంతటది అదియే క్రిందికిగాని పైకిగాని నడుపబడుచున్నది. ఇది ఆటోమేటిక్ ఫీడింగు అనబడుచున్నది.

(ii) బాక్సుటైపు అప్‌రైట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్:– ఇది హెవీ ప్యూటీ డ్రిల్లింగు మెషినుగా ఉపయోగింప బడుచున్నది. ఇది నిలువుగా పెట్టెవలె నిర్మింపబడి బలమైన అమరికలు మరియు గేర్లు కల్గియుండును. దీని స్పిండిల్ గేరు బాక్సు మెకానిజమ్ వలన అనేక రేంజులలో తిరుగును. ఫీడింగుకూడ ఆటోమేటిక్ పద్ధతిలో ః విధ రేంజ్ లలో చేయబడే నిర్మాణము 71వ పటములో చూపబడినది. హేండ్ ఫీడింగు చేయుటకు ఆటోమేటిక్ ఫీడింగు లీవరును తొలగించుకొనవలయును.



ప. నం. 71 బాక్సు టైపు మెషిన్

4. రేడియల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Radial Drilling Machine):–ఇది మీడియం మరియు హెవీప్యూటీ పనులయందు డ్రిల్ హోలువేయబడు చోటునకు దీని స్పిండిలు తీసుకొనిరాబడి వర్కుపై డ్రిల్లింగ్ వేయుటకు అనుకూలముగా ఇది నిర్మింపబడినది. 72వ పటములో యూనివర్సల్ (universal) టైపు రేడియల్ డ్రిల్లింగు మెషినుయొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. ఇందు వరుసగా 1. బేస్ 2. కోలమ్ 3. సాడిల్ 4. ఆరమ్‌ను లేపుమోటారు 5. స్క్రూరాడ్డు 6. స్పిండిలును త్రిప్పు మోటారు 7. డ్రిల్ హెడ్ 8. ఆరమ్ 9. డ్రిల్ స్పిండిలు 10. టేబిలు అను ముఖ్య భాగములు గలవు. దీనియొక్క ఆరమ్ 360°లలో తిరుగును. ఆరమ్‌ను మోటారు సహాయమున పైకిగాని క్రిందికిగాని తేవచ్చును. స్పిండిలుగల డ్రిల్ హెడ్‌ను వర్కుపై రేడియల్ గా నడుపవచ్చును. ఈవిధముగా మూడు కదలికలు కల్గియుండుటయే ఈమెషిను యొక్క ప్రత్యేకత.



ప నం.72 యూనివెర్సల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిను

యూనివెర్సల్ టైపు మెషినుయొక్క డ్రిల్లు హెడ్‌నూ, వర్కుటేబిలునూకూడ కొంతకోణమునకు వంచి సెట్టింగు చేసుకొనవీలున్నది. కాబట్టి డ్రిల్లుహోలును యాంగిలుగాకూడ కోయుటకు వీలున్నది. బోరింగు, రీమింగు మరియు మెషిను ట్యాపింగు మొదలగు పనులయందుకూడ రేడియలు డ్రిల్లింగు మెషిను ఉపయోగింపబడుచున్నది.

5. మల్టీ స్పిండిల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Multi Spindle Drilling Machine):– వీటిని మాస్ ప్రొడక్షన్ (Mass Production) పరిశ్రమలో వినియోగించుచున్నారు. దీని డ్రిల్లుహెడ్‌లో అనేక స్పిండిల్సు ఒక మోటారుతో తిరిగేలాగ నిర్మింపబడియుండును. స్పిండిల్సు మోటారు షాఫ్టునకు యూనివెర్సలు జాయింట్లతో అతుకబడియుండును. ఒకే సెట్టింగులో వివిధ సైజులుగల అనేకమైన రంధ్రములు కోయుటకు ఈమెషిను తోడ్పడును.

6. గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Gang Drilling Machine):- ఒకే ఆధారముపై మరియు ఒకే టేబిలుపై 5 లేక 6 సింగిలు స్పిండిలుగల డ్రిల్లింగ్ మెషినులు వరుసగా నిర్మింపబడి యున్నచో దానిని గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిను అందురు. ఒకవర్కు పీసుపై డ్రిల్లింగు, బోరింగు, కౌంటరు బోరింగు మరియు కౌంటరు సింకింగువంటి వేరు వేరు పనులు ఒకే సెట్టింగులో వరుసగా చేయుటకు ఇది అనుకూలమైనది. మాస్ ప్రొడక్షన్ (ఎక్కువరాశిలో చేయు ఉత్పత్తి) పరిశ్రమలలో ఇది ఉపయోగ బడుచున్నది.

9.10 డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ సైజు – వివరములు (Specifications of Drilling Machines)

- డ్రిల్లింగ్ మెషిను స్పెసిఫికేషనులు మెషిను టైపునుబట్టి చేయవలసి యున్నది. ఈక్రింది వివరములు అన్నియూగాని కొన్నిగాని మెషినుటైపునుబట్టి వివరింపబడినచో మెషిను స్పెసిఫికేషను చేసినట్లగును.

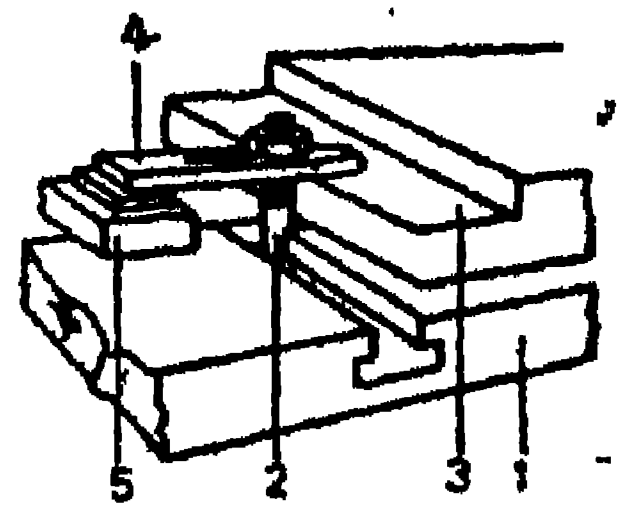
1. మెషిను టైపు 2. కెపాసిటీ 3. జాబ్ టేబిలుపై పట్టు అత్యధిక డయామీటరు 4. డ్రిల్లు స్పిండిలులో పట్టు అత్యధికమైన డ్రిల్లు డయామీటరు. 5. స్పిండిలు కదలు పొడవు 7. స్పిండిలు టేపరు 8. మోటారు పవరు 9. మెషిను ఆక్రమించు స్థలము మరియు 10. బరువు మొదలగునవి ముఖ్యమైనవి.

మెషినుయొక్క కెపాసిటీ (capacity) అనగా టేబిలుపై అదిమోసే బరువువిలువ. దీనిని లైట్, మీడియం మరియు హెవీ కెపాసిటీలుగా వివరింతురు.

9.11 డ్రిల్లింగ్‌లో అవసరమగు క్లాంపింగ్ పరికరములు

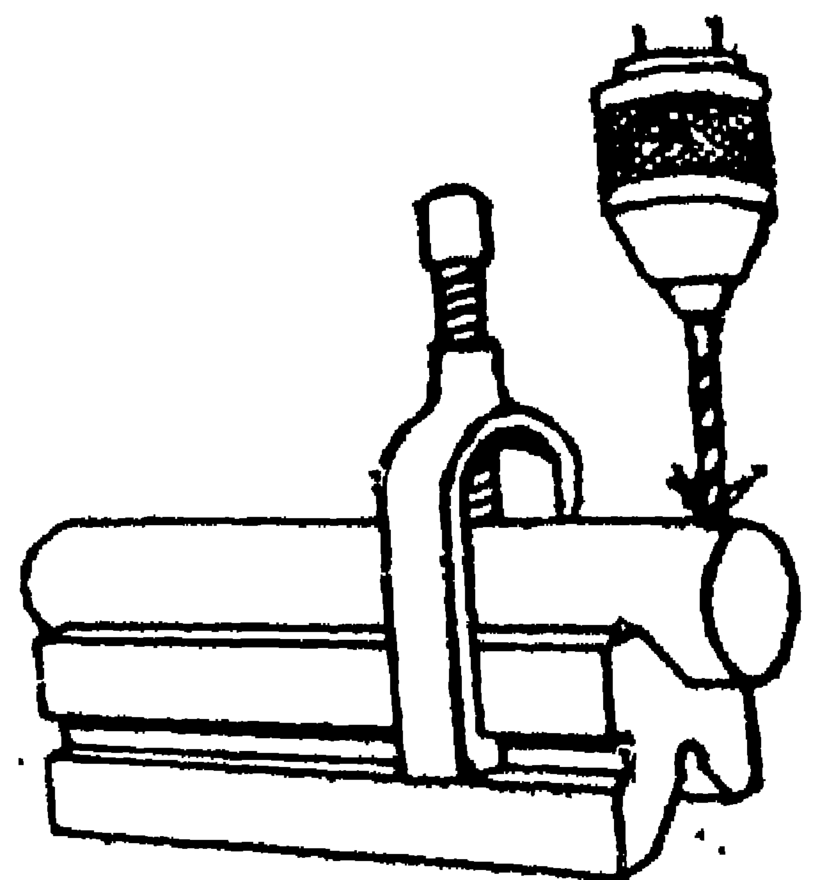
డ్రిల్లింగు మెషినుపై వర్కుపీసును కదలకుండా కొన్ని బిగించు సాధనములను (work holding devices) ఉపయోగించవలయును. వానిలో 1. బోల్టులు మరియు క్లాంపులు. 2. స్టెప్ బ్లాకు 3. వి-బ్లాక్ 4. యాంగిలు ప్లేటు డ్రిల్లుజిగ్‌లు 5. టేబిలువైస్ అను సాధనములు ముఖ్యమైనవి.

బోల్టులు మరియు క్లాంపులు:- 73వ పటములో డ్రిల్లింగ్ మెషిను టేబిలుపై ఒక పెద్ద వర్కుపీసు క్లాంపులు ఉపయోగించి బిగింపబడిన తీరు చూపబడినది. ఈబిగింపులో 1. మెషిన్ టేబిలు 2. టి-హెడ్ బోల్టులు 3. వర్కు పీసు 4. ఐరన్ క్లాంపు 5. అడాప్టరుప్లేటు ఉపయోగింపబడినవి. ఈపరికరములు వర్కు పెద్దదిగాయున్న ఉపయోగించును.

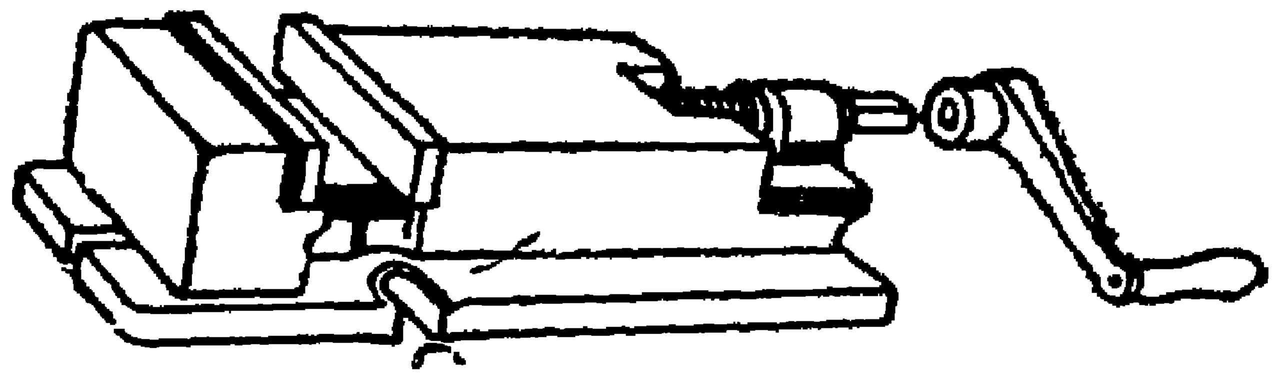


ప. నం. 73

డ్రిల్లింగ్ జిగ్స్:-అనగా వర్కుపీసును డ్రిల్లింగ్ చేయునపుడు కదలకుండా పట్టుకొను పరికరము. ఇవి వర్కు ఆకారమునుబట్టి నిర్మింపవలయును. ఉదాహరణకు 74వ పటములో చూపబడిన రౌండురాడ్డును పట్టుకొనుటకు వాడిన U-క్లాంపు మరియు V-బ్లాకులు జతగా డ్రిల్లింగు జిగ్‌గా ఉపయోగపడుచున్నవి. ఇట్లే యాంగిలు ప్లేట్లు పారలల్ బ్లాకులు, స్టెప్ బ్లాకులు మొదలగునవి ఒక అవసరకగా ఏర్పరచి ఉపయోగించవచ్చును.


ప. నం. 74

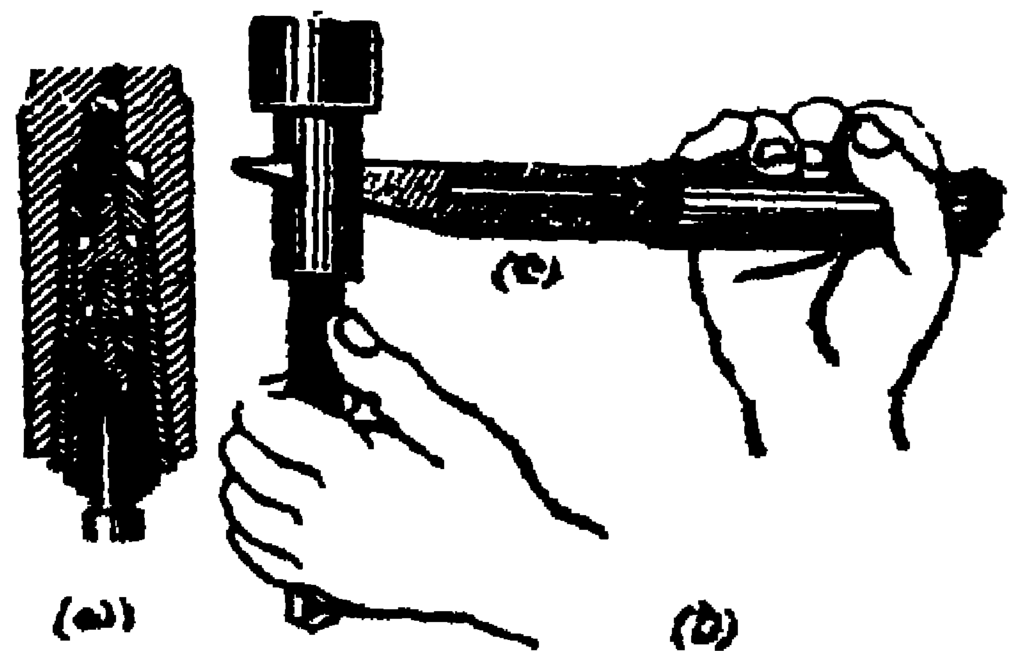
డ్రిల్లింగ్ వైస్:—75వ పటములో చూపిన టేబిలు వైసు ఎక్కువగా డ్రిల్లింగ్ పనులలో వర్కు పీసులను బిగించుటకు ఉపయోగింప బడుచున్నది. చిన్న సైజు వర్కుపీసుల బిగింపుకొరకు మాత్రమే ఉపయోగపడును. వైస్‌ను మెషీను టేబిలుపైగల స్లాటులలో సులభముగా బోల్టులతో బిగించవచ్చును.



ప. నం. 75.

9.10 డ్రిల్లును బిగించు పరికరములు (Drill Holding Devices)

(i) డ్రిల్ సాకెట్లు (Drill Sockets):– డ్రిల్లింగ్ మెషీను స్పిండిలులో 1:20 స్టాండర్డు మోర్స్ టేపరు హోలు యుండును. ఈ హోలుకు తగిన టేపరు షాంకు డ్రిల్ పెద్దసైజు దైనచో స్పిండిలులోగల స్లాటులో డ్రిల్ యొక్క ట్యాంగ్ ఫిట్ అయ్యేలా డైరక్టుగా డ్రిల్లు షాంక్‌ను స్పిండిలు బోరులో అమర్చవచ్చును. చిన్న సైజు డ్రిల్లు అయినచో డ్రిల్లు సాకెట్లు అనబడు స్లీవు (sleeve) లను స్పిండిలు బోరుకు అమర్చి ఆ స్లీవులోపల డ్రిల్ షాంక్ ఫిట్ చేయబడును. ఈ సాకెట్లు డ్రిల్లు సైజులకు సమానముగా మోర్స్



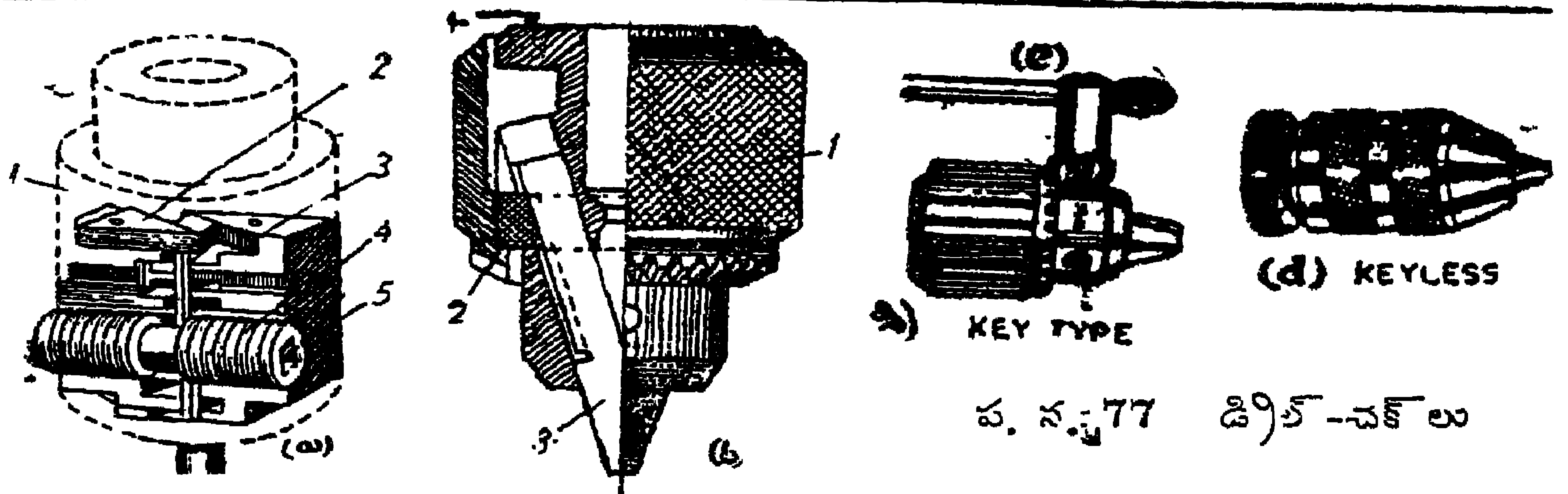
ప. నం. 76.

(Morse) టేపరు కల్గి అనేకమైనవి లభించును. కాబట్టి టేపరు షాంక్ డ్రిల్లు ఈసాకెట్లు సహాయముతో బిగింపబడి డ్రిల్లింగ్ చేయబడుచున్నది. 76వ పటము (ఎ) వద్ద ఈ సాకెట్లు ఒకదానిలో ఒకటి ఏవిధముగా అమరినది చూపబడినది. (బి) వద్ద పెద్దసైజు టేపరు షాంకు డ్రిల్లును స్పిండిలు బోరులో ఫిట్ చేయబడినది పట్టుకొనియున్నట్లు చూపబడినది.

డ్రిల్లు డ్రిఫ్టు (Drill Drift):– 76వ పటము (సి) వద్ద ఈసాధనముయొక్క ఉపయోగము ఉదహరింపబడినది. డ్రిల్ స్పిండిల్ బోరులో బిగింపబడిన సాకెట్లు గాని డ్రిల్లు గాని తిరిగి తేలికగా ఊడదీయుటకు ఈ డ్రిఫ్టు అను పరికరము ఉపయోగించబడును. ఇది ఒక వెడ్జి వలే యుండి స్పిండిల్‌పై గాల స్లాటులోనికి దూర్చి చేతితో పైకి నొక్కినచో సాకెట్లు లేక డ్రిల్లు సులభముగా బయటికి రాగలవు.

(ii) డ్రిల్లు చక్‌లు (Drill Chucks):– డ్రిల్లు స్ట్రెయిట్ షాంకులు గలవి తిరగకుండా స్పిండిలులో పట్టియుంచుటకు వాటిని ప్రత్యేకమైన చక్‌లు (chucks) అనబడు సాధనములో బిగించవలయును. వీనిలో ముఖ్యమైన వాటి నిర్మాణమునుగూర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

రెండు–జాల చక్ (Two-Jaw Chuck):– దీనియొక్క నిర్మాణవివరములు 77వ పటము (a) వద్ద చూపబడినవి. దీనియందు వరుసగా 1. బాడీ 2, 3 'జా' లు 4. రైట్ హేండ్ థ్రెడ్స్ స్క్రూ 5. స్క్వేర్ స్లాటు అను ముఖ్యభాగములు గలవు.



ప. సం. 77 డ్రిల్-చక్‌లు

దీనియందు 'జా'లు స్క్రూ వలన దగ్గరగాను దూరముగాను జరుపబడును. అందుచే చక్‌లో డ్రిల్లు షాంకును యుంచి స్క్రూయందుగల స్క్వేర్ హోల్‌లో కీ-రెంచ్ పెట్టి స్క్రూను త్రిప్పినచో 'జా'లు మధ్య గట్టిగ డ్రిల్లు బిగింపబడును.

మూడు-జాల చక్ (Three-Jaw Chuck):- 77వ పటము (b)వద్ద దీని వివరములు, నిర్మాణము చూపబడినవి. దీనియందు 1. నర్లింగ్ చేయుబడిన స్లీవు. 2. రింగ్ నట్టు 3. 'జా'లు 4. బాడీ ముఖ్యమైన భాగములు.

దీని బాడీలో 120° లలో గల స్లాటులయందు మూడు 'జా'లు అమర్చబడి ఒక రింగ్ నట్టుతో స్లీవునకు బిగింపబడి యుండును. దీనిపై బెవెలు టీత్ యుండి 'జా'పైగల టీత్‌తో కలిసియుండును. కాబట్టి రింగునట్టును చక్-కీ అను పళ్ల-రెంచ్‌తో త్రిప్పినా 'జా'లు లోనికి, బయటకు జరుగును. లోనికి పోవునపుడు డ్రిల్లును బిగించును, 'జా'లు వెలుపలికి వచ్చినచో డ్రిల్లు వదులై బయటకి తీయుటకు వీలగును. 77(c) పటమువద్ద చక్-కీ (Chuck-key) ఉపయోగము చూపబడినది. ఇదే నిర్మాణముగల మరియొక చక్ 77వ పటము (d) వద్ద చూపబడినది. ఇది కీ-రెంచ్ లేకుండా చేతితోనే స్లీవును త్రిప్పు కొను విధముగా యుండును. చిన్న సైజు డ్రిల్లు ఫిట్ చేయుట కుపకరించును.

9.11 డ్రిల్లింగ్ ఆపరేషనులు-నిర్వహణ సూత్రములు

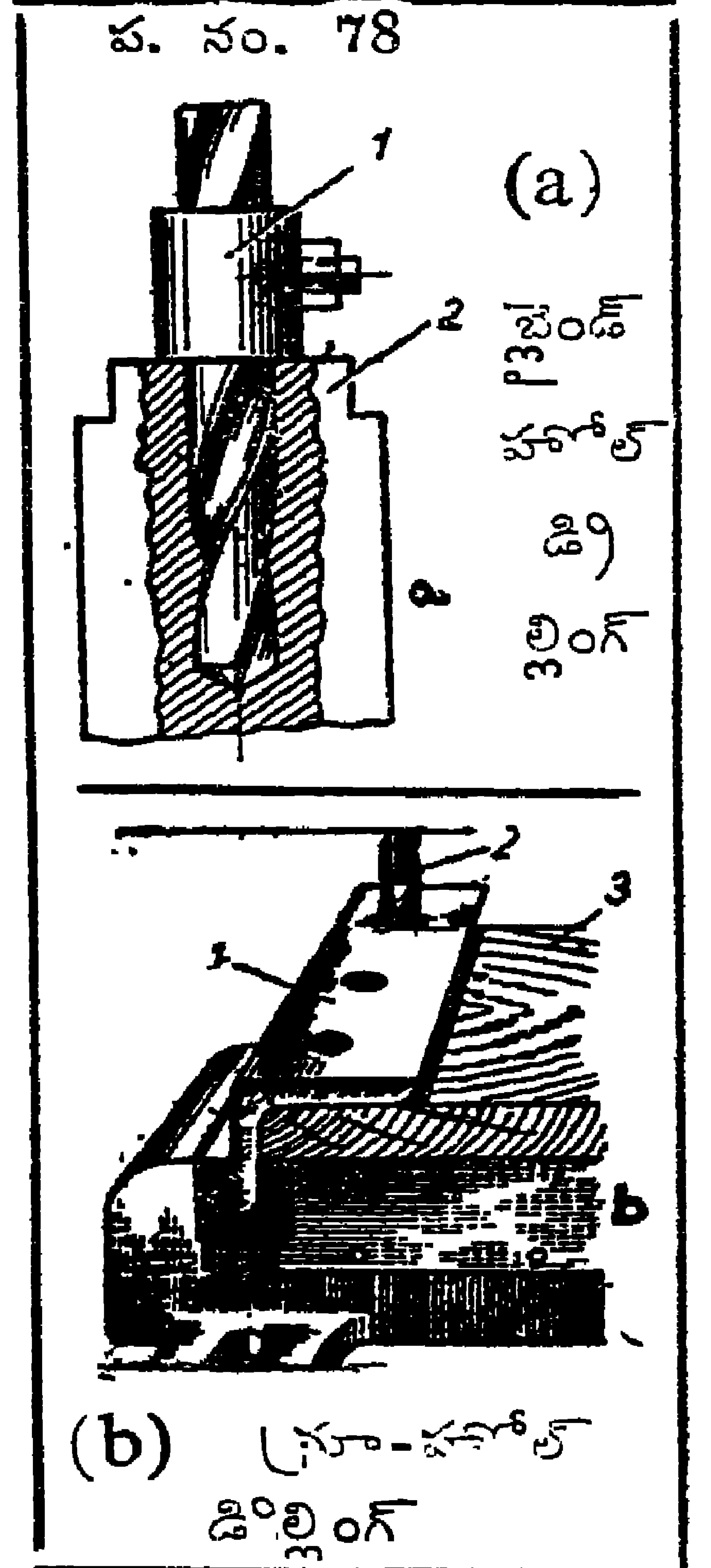
(i) కొన్ని డ్రిల్లింగ్ సూచనలు:- డ్రిల్లింగు అనగా ట్విస్ట్‌డ్రిల్ సహాయముతో వర్కు పీసుపై నిర్ణయించబడిన కేంద్రమువద్ద రంధ్రము కోయు పనిగా చెప్పబడుచున్నది. ఈ పని కచ్చితముగా నిర్వహించుటకు సందర్భానుసారము కొన్ని సూచనలు పాటించవలయును; అవి—

(ఎ) డ్రిల్లు వేయవలసినచోటు నిర్ణయించి సరియైన సెంటర్ పంచ్ గుర్తు వేయవలవలయును. ఆగుర్తుమీదగా డ్రిల్లు పాయింటునుయుంచి రంధ్రము కోసినచో ఎగుడు దిగుడులు లేకుండ కోయబడును.

(బి) డ్రిల్లుతో కోయబడిన రంధ్రము సైజుకన్నా కొంచెము పెద్దదిగా యుండును. కాబట్టి కోయబడు రంధ్రముయొక్క కచ్చితమునుబట్టి తగినంత కటింగ్ ఎలవెన్సు యుండేలా సరియైన డ్రిల్లు సైజును ఎన్నుకోవలయును.

(సి) డీప్‌హోలును డ్రిల్లింగ్ చేయునపుడు ఒకేసారి లోతుగా డ్రిల్లును ఫీడ్ చేయ రాదు. కొద్ది కొద్దిగా ఫీడ్ చేయుచూ అప్పుడప్పుడూ డ్రిల్‌ను వెలుపలికితీసి రంధ్రములో చేరుకొన్న లోహపు చిప్‌లను తొలగించవలెను.

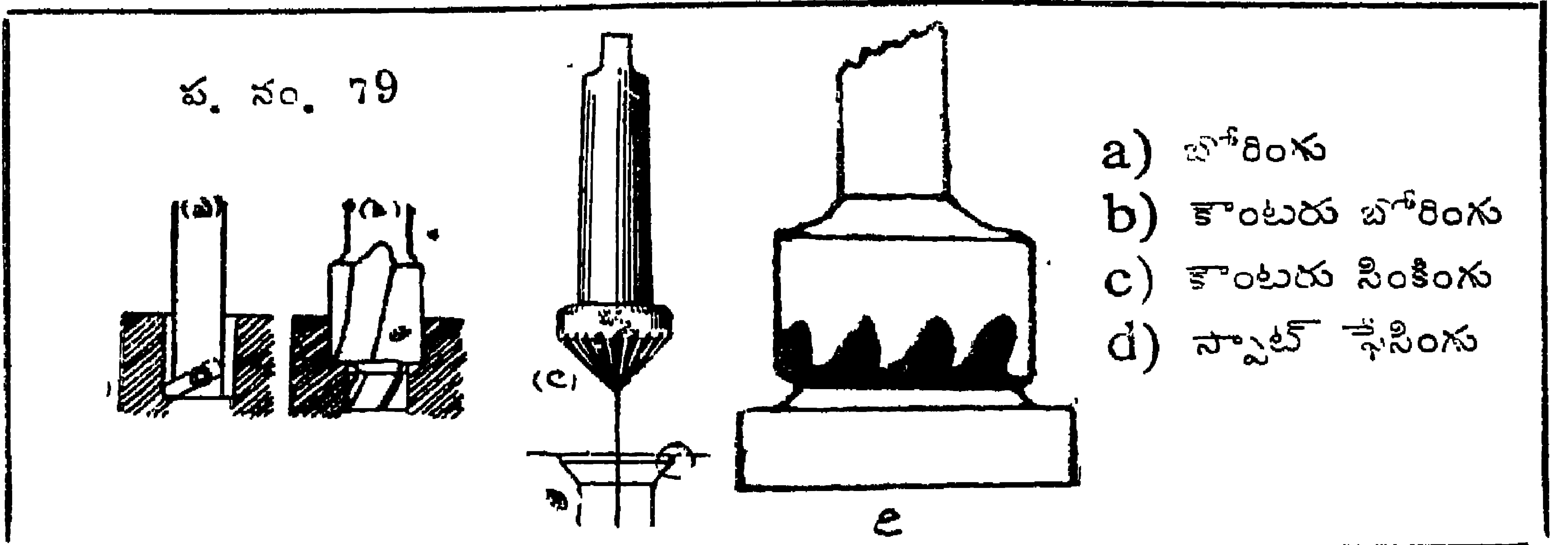
(డి) బ్లైండ్‌హోలును డ్రిల్లింగు చేయునపుడు కచ్చితమైన లోతునకు రంధ్రముకోయబడుటకు డ్రిల్లు స్పిండిల్ యొక్క నిలువు కదలికను ఒక స్కేలు సహాయముతో కొలుచుకొనుచూ ఫీడింగు చేయవలెను. రెండవ పద్ధతిలో 78వ పటము (a) వద్ద చూపినట్లు స్టాప్‌బుష్ 1ని డ్రిల్లునకు బిగించి వర్కు 2 పై డ్రిల్లింగు చేసుకొన్న యెడల కావలసినంత మేరకే రంధ్రము కోయబడును.



(ఇ) పలుచని ప్లేటుపై థ్రూ-హోల్ (Through-hole) వేయునపుడు 78వ పటము (b) వద్ద చూపినట్లు వైస్‌లో వర్కు 1నకు కొయ్యముక్క 3ని ఆధారముగా యుంచి బిగించుకొన్న పిదప డ్రిల్లు 2తో రంధ్రములు కోయవలెను.

(ఎఫ్) రెండు పార్టుయొక్క వక్రతలము మీద రంధ్రము కోయునపుడు, ఆ వక్రతలము యొక్క కొంత మేర ఫ్లాట్‌గా ఫైలింగు చేసుకొని, సెంటర్‌పంచ్ మార్కు చేసుకొనిన పిదప డ్రిల్లింగు వేయవలెను.

(ii) కౌంటరు బోరింగు చేయుట (Counter Boring):– డ్రిల్లుతో ఒక పర్యాయము కోయబడిన రంధ్రమును బోరింగుటూలు అను పరికరమును డ్రిల్లు స్పిండిలులో



అమర్చి తిరిగి ఆ రంధ్రమును కోసినచో అపనిని బోరింగు అందురు. 79వ పటములో (ఎ) వద్ద బోరింగు ఆపరేషన్ వివరింపబడినది.

రంధ్రమును పెద్దదిజేసి మెట్టువలె ఏర్పరచు పనిని కౌంటరు బోరింగు అందురు. దీనికి ప్రత్యేకమైన కౌంటరు బోరింగు డ్రిల్లు పరికరములు లభించును. బోల్టులు, రివెట్లు మొదలగువాని హెడ్‌లు వర్కు సర్ఫేసుకు మట్టముగా యుండేలా అమర్చుటకు కౌంటరు బోరులు ఉపయోగపడును. ఈ ఆపరేషను 79వ పటము (b) లో వివరింపబడినది.

(iii) కౌంటర్ సింకింగు చేయుట (Counter Sinking operation):– 79వ పటము (c) వద్ద చూపబడిన ప్రత్యేకమైన కౌంటరు సింకింగు బిట్‌తో డ్రిల్లింగ్ మెషీనుపై కౌంటరు సంక్ (Counter Sunk) రంధ్రములు కోయబడును. పటములో చూపినట్లు రంధ్రము పైభాగమున ఏటవాలుగా యున్న స్టెప్ ఏర్పడును. ఈ టేపరు 60°, 80° లేక 90° లలో ఏర్పడును. ఈ ఆపరేషనులో డ్రిల్లింగు స్పీడులో నాలుగవవంతు మాత్రమే ప్రయోగింపవలయును. రివెట్లు, ఫ్లాట్ హెడ్ స్క్రూలు మొదలగువాటి తలల వర్కు సర్ఫేసుతో మట్టముగా ఫిట్ చేయబడుటకు, కౌంటరుసంక్ హోల్సుకూడ ఉపయోగపడుచున్నవి.

(iv) స్పాట్ ఫేసింగ్ చేయుట (Spot Facing Operation):– స్పాట్ ఫేసింగు టూలు అను ప్రత్యేక డ్రిల్లుతో ఈపని నిర్వహింపబడుచున్నది. ఈబిట్‌నకు నాలుగు టీత్ (Teeth) పదునైన అంచులు గలవి యుండును. మామూలు రంధ్రముల పైభాగమునగాని లేక చక్రములు, పుల్లీలవంటి హబ్‌ల పైభాగమునగాని ఎగుడు దిగుడుగాయున్న మెటలును కోసి హోలుయొక్క సెంటరుకు ఫేసు స్క్వేరుగా యుండునట్లు చేయుటను స్పాట్ ఫేసింగు అనుచుందురు. ఈపనిలో వాడు టూలు దాని ఉపయోగము 79వ పటము (d) వద్ద చూపబడినవి.

9.12 డ్రిల్లింగ్ చేయుటలో సంభవించు లోపములు–నివారణలు

(Drilling faults and methods of avoiding them)

డ్రిల్లింగు పనులు నిర్వహించుటలో అనేకమైన లోపములు సంభవించుట సహజము. ముఖ్యముగా వచ్చెడి లోపములు, కారణములు, నివారణలు పట్టీలో వివరింప బడినవి.

పట్టీ నంబరు – 4.

డ్రిల్లింగ్ లోపములు – కారణములు – నివారణ సూచనలు.

లోపములు	కారణములు	నివారణోపాయములు
1. హోలు సర్ఫేసు రఫ్‌గా యుండుట	డ్రిల్లు మొద్దుబారుట, గ్రైండింగు సరిగా చేయకపోవుట, ఎక్కువఫీడు కూలింగు ద్రవము చాలకపోవుట, డ్రిల్లు బిగింపు సరిగా లేకుండుట.	డ్రిల్లును సరిగా గ్రైండింగు చేసుకొనవలెను. ఫీడు తగ్గించవలెను. కూలింగు ద్రవము హెచ్చుగా వాడవలెను. డ్రిల్లు బిగింపు తనిఖీచేసుకొని సరిగా సెట్ చేసుకోవలెను.
2. ఓవర్ సైజు రంధ్రము కోయబడుట	డ్రిల్లు వ్యాసము పెద్దదగుట, లిప్స్ రెండు సమానముగా లేకుండుట, డ్రిల్లు వదులుగా యుండుట, స్పిండిలులో ఆట యుండుట.	కరెక్టుడ్రిల్లును ఎన్నుకోవలెను. లిప్పును గ్రైండింగులో సరిజేయవలెను. డ్రిల్‌నుతీసి సరిగా బిగించుకోవలెను. స్పిండిలును రిపైర్ చేయించవలెను.

3. హోలు అక్షము ఏటవాలుగా యుండుట.	వర్కు సరిగా సెట్టింగు చేసుకోక పోవుట, వర్కు ఊగుచూ వదులుగా యుండుట, డ్రిల్ గ్రైండింగు బాగులేక పోవుట.	జాగ్రత్తగా సెట్టింగు చేసుకోవలెను. వర్కును సరియైన క్లాంపులతో స్థిరముగా బిగించుకోవలెను. డ్రిల్లు గ్రైండింగు చేసుకోవలెను.
4. లైను తప్పి రంధ్రము కోయ బడుట.	వర్కు సర్ఫేసు డ్రిల్లుకు 90°లలో లేకుండుట, వర్కు అడుగున గల సపోర్టులు ఎగుడు దిగుడుగా యుండుట.	వర్కు సర్ఫేసును తిరిగి సెట్టింగు చేసుకోవలెను. అడుగు సపోర్టులను సరియైన వాటిని ఉపయోగించవలెను.
5. నిర్ణయించిన సెంటరు నుండి డ్రిల్లు పాయింటు జరిగిపోవుట.	సెంటరు పంచ్ గుర్తు చిన్నదగుట. జాబుఫేసు వాలుగా యుండుట, డ్రిల్లులో కొద్దివంపు యుండుట, డ్రిల్లు పాయింటు మొద్దుబారి యుండుట మొదలగునవి.	సెంటరు పంచ్ గుర్తు చాలినంత పెద్దది వేయవలెను. వర్కుఫేసును తిరిగి సెట్ చేసుకోవలెను. డ్రిల్లును వేరొక దానిని వాడవలెను. డ్రిల్లు పాయింటు గ్రైండింగు చేసుకొనవలెను.
6. డ్రిల్లు విరిగి పోవుట.	డ్రిల్లు మొద్దుబారియుండుట, ఎక్కువలోతుగా ఫీడుచేయుట, డ్రిల్లు ఫ్లూట్లలో కోయబడిన మెటలు చిప్స్ కూరుకొని పోవుట, డ్రిల్లు బిగింపు వదులుగా యుండుట.	డ్రిల్లు గ్రైండింగు చేసుకోవలెను. ఫీడు తగ్గించవలెను. ఫ్లూట్లు, రంధ్రములలోగల చిప్స్‌ను తొలగించవలెను. డ్రిల్లు కదలకుండా బిగించుకొనవలెను.

9.13 డ్రిల్లింగు మెషిన్‌లపై పనిచేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

(Safety precautions to be observed while working on drilling Machines)

1. కండిషన్ లేని మెషిన్‌లను ఉపయోగించరాదు. 2. గేర్లు, బెల్టులు వగైరా తిరిగెడు పార్టులను కప్పు కవర్లు లేకుండా యుంచరాదు. 3. వర్కు మరియు డ్రిల్‌ల బిగింపు గట్టిగా యుంచవలెను. 4. తిరిగెడి డ్రిల్లును లేక స్పిండిలును పట్టుకొని ఎట్టి ఎడ్జెస్టుమెంట్లు చేయరాదు. 5. డ్రిల్లును ఊడదీయుటకు ఫైలు ట్యాంగ్ వాడరాదు. 6. డ్రిల్లు పాయింటువద్ద సుత్తెతో కొట్టరాదు. 7. మోటారు తిరుగుచుండగా బెల్టు, గేర్లు మార్చరాదు. 8. మెటలు చిప్‌లను, రజనునూ, నోటితో ఊది, చేతులతో పట్టుకొని తొలగించరాదు. ఇనప కొక్కెములు లేక బ్రష్‌లు ఉపయోగించవలెను. 9. డ్రిల్లింగ్ చేయువారు టోపీ, కాళ్ళకు ఫుల్‌బూట్లు, బిగువైన దుస్తులు, కళ్ళకు గాగిల్సు మొదలగు రక్షిత వస్తువులు ధరించవలెను.

9.14 డ్రిల్లింగ్ పనిలో వాడు కూలెంటు ద్రావణములు

డ్రిల్లింగ్ పనిలో రంధ్రము కోయునపుడు జనించు ఉష్ణమును తగ్గించి రంధ్రము మెత్తగా తెగుటకు లోహమునుబట్టి కూలెంటు ద్రావణములు వేయవలెను. ఈక్రింది పట్టీలో ఇవ్వబడినవి వాడినచో సత్ఫలితముల నిచ్చును.

పట్టీ నంబరు - 5.

డ్రిల్లింగ్ చేయునపుడు వాడబడు కూలెంటు ద్రావణములు - పేర్లు.

వరుస నంబరు	డ్రిల్ వేయబడు లోహము పేరు	ఉపయోగింపవలసిన కూలెంటు ద్రావణముల పేర్లు
1.	అల్యూమినియము	2 వంతులు లార్డ్ ఆయిలుతో 1వంతు కిరోసిన్‌గల మిశ్రమను లేక డ్రై (dry) గానే డ్రిల్లు వేయవచ్చును.
2.	బ్రాస్ (Brass)	— డిటో —
3.	కాస్ట్ ఐరన్	సొల్యూబుల్ ఆయిలు, సోప్ ఆయిలు లేక డ్రైగానే వేయవచ్చును.
4.	కాపర్	రేప్‌సీడ్ ఆయిల్.
5.	నికెల్	లార్డ్ ఆయిలు.
6.	స్టెయిన్‌లెస్ స్టీలు	సల్ఫరైజ్డ్ ఆయిలు.
7.	స్టీలు	మినరల్ ఆయిల్సు లేక పైజెప్పబడిన రకములలో ఏదైననూ మిశ్రమముగాజేసి వాడవచ్చును.
8.	డ్యూరాల్యుమిన్	కిరోసిన్ మరియు కాస్టర్ ఆయిలుల మిశ్రమము.

9.15 కటింగ్-స్పీడు-ఫీడులు (Cutting Speeds and Feeds)

(i) డ్రిల్ యొక్క కటింగ్‌స్పీడు నిర్వచనము:- డ్రిల్లు రంధ్రము తోయుచూ తిరుగునపుడు, దాని పక్రితలముపై ఏదైన ఒక నిర్ణీతబిందువు రంధ్రము అంచును చుట్టి నిముషములోపోవు మీటర్ల దూరమును కటింగ్ స్పీడ్ అని నిర్వచింపబడినది.

(ii) కటింగ్ స్పీడు కనుగొనుటకు సూత్రము:- కటింగ్ స్పీడును డ్రిల్లింగులో ఈక్రింది సూత్రము వాడి లెక్కించెదరు.

$$\text{కటింగ్ స్పీడు (C. S.)} = \frac{\pi d n}{1000} \text{ మీ. / ని॥}$$

పై సూత్రములో $\pi = \frac{22}{7}$; d=డ్రిల్లుయొక్క వ్యాసము, n=r.p.m.(చుట్లు)

(iii) కటింగు-స్పీడు యొక్క కారణాంశములు (Factors on which cutting speed depends):- 1. మెటీరియల్ యొక్క హార్డ్‌నెస్. 2. డ్రిల్లు మెటీరియల్ 3. హోల్ సర్ఫేసు క్వాలిటీ 4. కూలెంటు ద్రావణము 5. పర్కు బిగింపు మరియు 6. మెషిన్ రకములనుబట్టి ఎంత కటింగు స్పీడు వాడవలసినది నిర్ణయించబడును.

(iv) డ్రిల్-ఫీడు యొక్క నిర్వచనము:- డ్రిల్ రంధ్రము చేయుచూ ఒక చుట్టునకు వర్కులోనికి చొచ్చుకొనిపోయిన లోతును ఫీడుగా నిర్వచింప బడినది. ఇది ఒక నిముషమునకు లెక్కించెదరు.

(v) ఫీడును లెక్కించుటకు సూత్రము:- ఫీడును ఈక్రింది సూత్రము ప్రకారము లెక్కింతురు.

సూత్రము : $f_m = f_r \times n$

పైసూత్రములో f_m = నిముషమునకు డ్రిల్లు పోవు లోతు (ఫీడు) మి.మీ.లలో.

f_r = ఒక చుట్టునకు డ్రిల్లు పోవు లోతు మి.మీ.లలో.

n = ఒక నిముషములో డ్రిల్లు తిరుగు చుట్లు (r.p.m.)

(vi) కటింగ్ ఫీడుయొక్క కారణాంశములు:- 1. రంధ్రముయొక్క మెటీరియల్ 2. వర్కు బిగింపు 3. రంధ్రములోతు 4. రంధ్రముయొక్క సర్ఫేసు ఫినిష్ మరియు 5. మెషీను పవరులను బట్టి ప్రయోగింపబడు ఫీడు నిర్ణయించబడును.

(vii) సిఫార్సు చేయబడిన కటింగ్ స్పీడు మరియు ఫీడులు:- పై జెప్పబడిన అంశములను పరిగణలోనికి తీసుకొని ప్రయోగాత్మకముగ ధృవపరచబడి సిఫార్సు చేయబడిన కొన్ని కటింగ్ స్పీడుల విలువలు ఈదిగువ పట్టీలో పొందుపరచ బడినవి.

పట్టీ నంబరు - 6.

కటింగ్ స్పీడులు :—

వరుస నంబరు	మెటీరియలు పేరు	H.S.S. డ్రిల్లుతో కటింగు స్పీడు	కార్బన్ స్టీలు డ్రిల్లుతో కటింగు స్పీడు
1.	స్టెయిన్-లెస్ స్టీలు	15 మీటర్లు/నిము॥	7.5 మీటర్లు/నిము॥
2.	హైకార్బన్ స్టీలు	20 ,, ,,	10 ,, ,,
3.	మైల్డు - స్టీలు	24 ,, ,,	12 ,, ,,
4.	సాఫ్ట్ స్టీలు	30 ,, ,,	15 ,, ,,
5.	ఇత్తడి, రాగి వగైరా మెత్తని లోహములు	60 ,, ,,	30 ,, ,,
6.	అల్యూమినియం	90 ,, ,,	45 ,, ,,

9.16 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. **Fill up the blanks in the following.**
   - (a) The size of an up right drilling machine is determined by...
   - (b) The size of a radial drilling machine is determined by ......
   - (c) The function of depth stop provided on a drill is ....
   - (d) .... taper is universally adopted for drill shanks.
   - (e) .... is the name of the cutting edge of a drill.

జ:- (a) Maximum hole size to be drilled (కోయబడు రంధ్రముయొక్క వ్యాసము). (b) length of arm (ఆరమ్ పొడవు) (c) to stop drill feeding at a desired depth (నిర్ణయించిన లోతుకుమించి డ్రిల్లింగు కాకుండ జేయుట (d) Morse taper (మోర్స్ టేపర్). (e) Lip (లిప్).

2. Suggest suitable drill point angles for the following materials?
a) Steel b) Cast Iron c) Alluminium d) Copper e) Brass

జ:- 118°; 118°; 140°; 118°–125°ల మధ్య; 130°.

3. Suggest suitable drill clearance angles for the following metals?
a) Soft and medium steels, b) Hard steels c) Alluminium d) brass.

జ:- 12° – 15°; 7° – 12°; 12° – 15°; 12°;

4. What are the effects of clearance angle of drill?

జ:- క్లియరెన్సు తక్కువగాయున్నచో డ్రిల్ పైభారము పెరిగి విరిగిపోవచ్చును. క్లియరెన్సు ఎక్కువైనచో లిప్‌లు బలహీనమై త్వరగా మఱిగిపోవును.

5. Why a 0° rake angle drill is used for drilling on thin sheets?

జ:- డ్రిల్ పాయింటు కొక్కెమువలె తగుల్కొని షీటును పైకి లేచిపోకుండా చేయుటకు, 0° ర్యేక్ గల డ్రిల్ ఉపయోగింపబడుచున్నది.

6. How do you rectify if a punch mark goes out of centre for drilling ?

జ:- కచ్చితమైన సెంటరు పంచ్ మార్కు నుండి పరిధివైపు రేడియల్‌గా ఒక చిన్న చీలను రౌండు నోస్ ఛిజెలుతో పెట్టిన పిదప డ్రిల్లింగు వేసినచో పాత సెంటరు పంచ్ మార్కువైపుగా డ్రిల్ పాయింటు జరగదు.

7. Cutting speed=22m/min. Drill diameter=14 mm. What is the required r.p.m. ?

జ:- $N = \frac{22 \times 1000}{\pi \times 14} = 501$ r.p.m.

8. Feed=0.2 m.m. per revelution. r.p.m.=100. What is the drill travell per minute ?

జ:- Drill travel లేక ఫీడ్/నిముషము = 0.2 × 100 = 20 మి.మీ.

9. What is the reason for 'groan' sound of drilling?

జ:- డ్రిల్లుపై భారము పెరిగినపుడు రంధ్రములో సరిగా ఆడదు. అట్టి సందర్భములలో వచ్చు మూలుగువలె వచ్చు ధ్వని గ్రోన్ అందురు.

10. What is the reason for a squeek sound of a rotating drill?

జ:- స్క్వీక్ అను కీచు శబ్దము, ఘర్షణ ఎక్కువైనపుడు డ్రిల్లు మొటులును, కోయని సందర్భములో వచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 9)

1. Explain the difference between a flat drill and a twist drill? Give their grinding angles? (July, 66)

2. Draw a neat sketch of a twist drill, showing its various parts? (APP – March, 73)

3. What is the included angle of a twist drill for general work? When it is varied? Is lip clearance is essential on a drill? (Apl. 64)

4. What are the defects generally seen in a drill ? What are its effects? How these defects are corrected? (APP – Sep. 70)

5. What are the advantages of a taper shank drill over a parallel shank drill ? (July, 67)

Hint :—

వరుస నం.	టేపరు షాంక్ డ్రిల్లు	పారలల్ షాంక్ డ్రిల్లు
1.	బిగించుట, ఊడదీయుట సులభము.	దీనికి చక్ అవసరము.
2.	సెంటరు తప్పదు.	సెంటరు తప్పిపోవు అవకాశము గలదు.
3.	తిరుగుచున్న స్పిండిలులో స్లిప్ కాకుండా యుండును.	బిగింపు సరిగా లేనిచో చక్ నుండి డ్రిల్లు జరిగిపోవును.
4.	ఇది రఫ్ మరియు పెద్ద డ్రిల్లు హోల్సుకు బాగుగ అనుకూలమైనవి.	ఇది పెద్ద రంధ్రములు కోయుటకు పనికిరాదు. చిన్న సైజు డ్రిల్లు మాత్రమే లభించును.

6. Describe cutting speed and feed of a drill bit? (July, 80)

7. What will be the r.p.m. of 70 m.m. dia. drill if the cutting speed is 25 m. / minute ? (APP – March, 73)

Hint :— 115 r. p. m.

8. What are the different faults they are likely to occur while drilling ? (July, 70)

9. What safety precautions would you observe while operating a drilling machine? (APP – Sep. 73)

10. Name the different parts of a twist drill? What is the material used for drills? What is a stub drill ? What is the drill point angle for normal applications? (APP – April, 77)

Hint:— Stub drill :— ఇది మామూలు డ్రిల్లు కన్న పొట్టిగాను ఎక్కువ వ్యాసము గలవిగాను యుండును. ఇవి 0.5 నుండి 40 మి.మీ.ల లోపు సైజులలో I. S. I. సిస్టము ప్రకారము తయారు చేయబడుచున్నవి.

11. Differentiate between a) counter sinking and counter boring b) drilling and boring c) Facing and Spot facing. (APP – Oct. 77)

12. Why it is necessary to have a rake angle and clearance angles in a metal cutting tool? Illustrate neatly the rake angle and lip clearance angle of a twist drill? (Oct. 73)

Hint:—Necessity of rake angle :—కటింగు టూలునకు ర్యేక్ యాంగిలు వలన టూలునకు పాయింటు ఏర్పడి మెటలును పలుచని పొరలగా చీల్చుచున్నది. ఇది టూలునుబట్టి మెటలునుబట్టి మారుచుండును.

Necessity of clearance angle:—టూలునకు వర్కుపీసుకు మధ్య ఘర్షణ తగ్గించుటకు ఈకోణము టూలు పాయింటుకు అవసరము. దీనివలన కావలసిన లోతునకు టూలును ఫీడు చేయుటకు వీలు కలుగును.



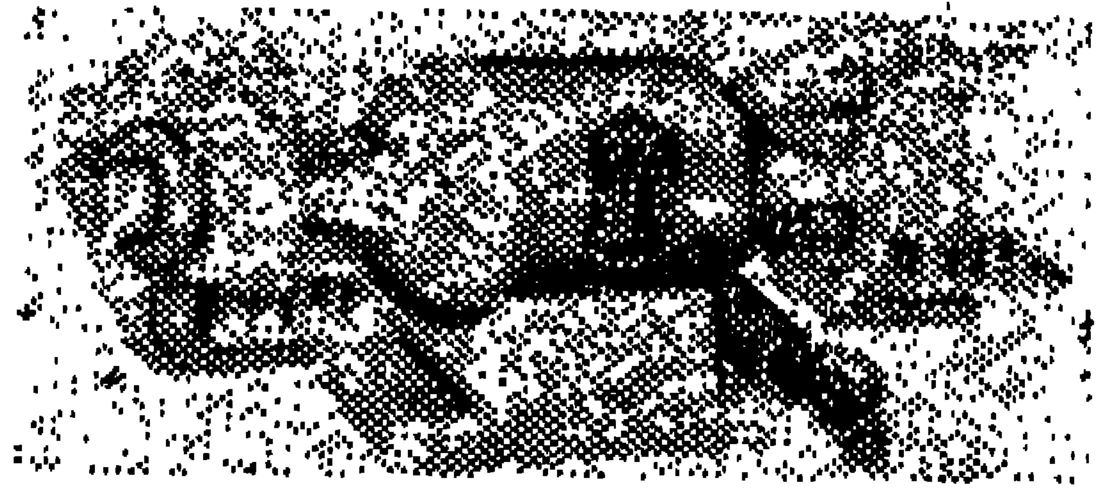
10. గ్రైండింగ్ చక్రములు - వాటి వినియోగము
(GRINDING WHEELS AND THEIR APPLICATION)

10.1 పరిచయము (Introduction)

వర్కుషాపులో ఉపయోగించు కటింగు టూల్సును అనగా, ఛిజెలు, స్క్రైబరు, డ్రిల్లు మొదలగునవి పదును బెట్టుటకు గ్రైండింగు చక్రములు వినియోగింతురు. ఇవి సాన జాతి ముక్కలతో (abrasive grains) చక్రములుగా మలచబడి మెషిను సహాయమున త్రిప్పబడును. టూలును ఆ చక్రము అంచునబెట్టి తగురీతిలో కదిలించినచో టూలు యొక్క అంచులువద్ద మెటీరియలు సానబెట్టబడి టూలు పదునెక్కును.

10.2 బెంచ్ గ్రైండర్ లేక పెడస్టల్ గ్రైండింగ్ మెషిన్
(Bench Grinder or Pedestal Grinding Machine)

వర్కుషాపులో గ్రైండింగ్ వీల్సును త్రిప్పుటకు వినియోగించు బెంచ్ రకపు గ్రైండింగు మెషిను రూపము 80వ పటములో చూపబడినది. దీనిని ఒక ఇనుప పెట్టె ఆకారపు స్టాండ్ పైగూడ నిర్మించెదరు. అందుచే దీనిని పెడస్టల్ గ్రైండింగు మెషిను అనుచుందురు. దీని యందు ఒక హార్స్ పవరు (1 H.P.) శక్తి గల మోటారు యుండి దాని ప్రక్కన కిరువైపుల గ్రైండింగు చక్రములు బిగింపబడి యుండును. ఈ చక్రములు నిముషమునకు 1500—2000 మీటర్ల సర్ఫేసు స్పీడుతో నడచును. సానబట్టునపుడు మెటలు రజనుకోయబడి చెదిరి పోకుండా చక్రములపై వంపైన మూతలు గలవు. చక్రముల దిగువ భాగములో టూలునకు ఆధారముగాయుండు టూలురెస్టులుగూడ యుండును.



ప.నం.80 బెంచ్ గ్రైండర్.

ఈమెషిను సహాయమున స్క్రూడ్రైవరు బ్లేడు, ఛిజెలు కటింగు ఎడ్జిలు, డ్రిల్లు యొక్క కటింగు ఎడ్జిలు మొదలగునవి పదును బెట్టుటకు వీలగును.

10.3 గ్రైండింగ్ వీల్ నిర్మాణము (Construction of Grinding wheel)

(i) మెటీరియల్:- ఎబ్రాసివ్ అనెడి సానజాతి పదార్థముతో గ్రైండింగు వీల్లు తయారగుచున్నవి. ఇసుకరాళ్లు, క్వార్ట్సు స్టోన్ (quartze stone), వజ్రపురాయి, కోరండమ్ (corundum), ఎమరీ (emery) మొదలగు సానజాళ్లు సహజముగా లభించుచున్నవి. సిలికాన్ కార్బైడు (silicon carbide) మరియు అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ (Alluminium oxide) అను రసాయనముల మూలముగా కృత్రిమముగాగూడ ఎబ్రాసివ్ మెటీరియలు తయారు జేయబడుచున్నది. నేటి గ్రైండిగు చక్రములన్నియు కృత్రిమముగానే తయారగుచున్నవి.

(ii) బాండింగు మెటీరియలు (Bonding Material):- ఎబ్రాసివ్ మెటీరియలు సన్నని పలుకులుగా చేయబడిన పిదప ఒక చక్రము ఆకారములో మోల్డు చేయు

టకు వీలగు జిగురు పదార్థమును బాండింగు మెటీరియలు అందురు. వీటినే బాండ్స్ అనుచుందురు. I.S. 1249-1958 కోడ్‌లో సూచించిన ప్రకారము ఇవి తయారు చేయబడుచున్నవి; అవి—

1. విట్రిఫైడు బాండు (Vitrified Bond):- ఈ బాండుతో చేయబడిన చక్రములపై V-గుర్తు యుండును. ఇది క్లే(clay) అనెడి జిగురువంటి పదార్థము. ఇది గట్టిగా ఎబ్రాసివ్ పలుకులను పట్టి యుంచును. ఎక్కువ స్పీడుగా తిరిగెడి సున్నితమైన చక్రముల నిర్మాణములో వినియోగింతురు.

2. సిలికేట్ బాండు (Silicate Bond):- ఇది సోడియం సిలికేట్ అనబడు రసాయనక జిగురు పదార్థము. S-గుర్తుగా వ్రాయబడును. దీనికి ఉష్ణము హరించు ధర్మము గలదు. కాబట్టి కటింగుటూల్లు గ్రైండింగు చేయుటకు పనికివచ్చు చక్రములు ఈబాండుతో తయారగును.

3. షెల్లాక్ బాండు (Shellac Bond):- షెల్లాక్ అనెడి రసాయనము మూలముగా ఈ బాండు తయారగును. తేలికరకపు పనులకు వాడు చక్రముల నిర్మాణములో ఇది వినియోగింతురు. దీని గుర్తు 'E' అనియుండును.

4. రెసినోయిడ్ బాండు (Resinoid Bond):- బాకలైట్ (Bakelite) వంటి రసాయనము మూలముగా ఈ బాండు తయారగును. దీనితో నిర్మింపబడిన చక్రములు మిక్కిలి హార్డుగా యుండును. కాబట్టి ఎక్కువ మెటలు సానబట్టు సందర్భములకు వాడు చక్రములకు వినియోగింతురు. ఈ చక్రములపై 'B' అను గుర్తు వ్రాయబడియుండును.

5. రబ్బరు బాండు (Rubber Bond):- దీనిలో గంధకము, రబ్బరు కలిసి యుండును. ఇది చిన్నవి, పలుచని చక్రముల నిర్మాణములో వాడుదురు. 'R' అను అక్షర గుర్తు యుండును.

(iii) గ్రిట్, గ్రేడు మరియు స్ట్రక్చర్‌లు (Grit, Grade, structures)

(ఎ) గ్రిట్ (Grit):- దీనినే గ్రైన్ సైజు అందురు. ఎబ్రాసివ్ పలుకుల సైజును వివరించు పదమును గ్రిట్ అందురు. ఒక మెటలు జల్లెడిలో చదరపు అంగుళమునకుగల రంధ్రములు (Meshes) సంఖ్యను బట్టి గ్రిట్ వివరింతురు. కోర్సు గ్రిట్ 10-24 నంబర్ల మధ్య మీడియం గ్రిట్ 30-60 నంబర్ల మధ్య, మరియు ఫైన్ గ్రిట్ 80-180 నంబర్ల మధ్య నంబర్లలో ఈగ్రిట్ వివరించబడుచున్నది. మెత్తని లోహములపైన, రఫ్ పనులకు కోర్సు మరియు మీడియం గ్రిట్ రకపు చక్రములు వాడుదురు. గట్టివి, పెళుసైన లోహములకు ఫైన్ గ్రిట్ గల చక్రములు వాడుదురు.

(బి) గ్రేడు (Grade):-మౌల్డింగ్ చేయబడిన చక్రములో అతుకబడియున్న ఎబ్రాసివ్ ముక్కలయొక్క అతుకుయొక్క గట్టిదనము తెలుపుమాటను గ్రేడు అందురు. ఈ గట్టిదనము మెటీరియలు, బాండు మరియు నిర్మించు తీరు మొదలగువాటిపై ఆధారపడి యుండును. ఇవి A నుండి H వరకుగల ఇంగ్లీషు అక్షరములు గుర్తించినచో సాఫ్టు గ్రేడు అనియు I నుండి P వరకు మీడియం గ్రేడు అనియు Q నుండి Z వరకు హార్డు గ్రేడులనియు గ్రహించవలయును.

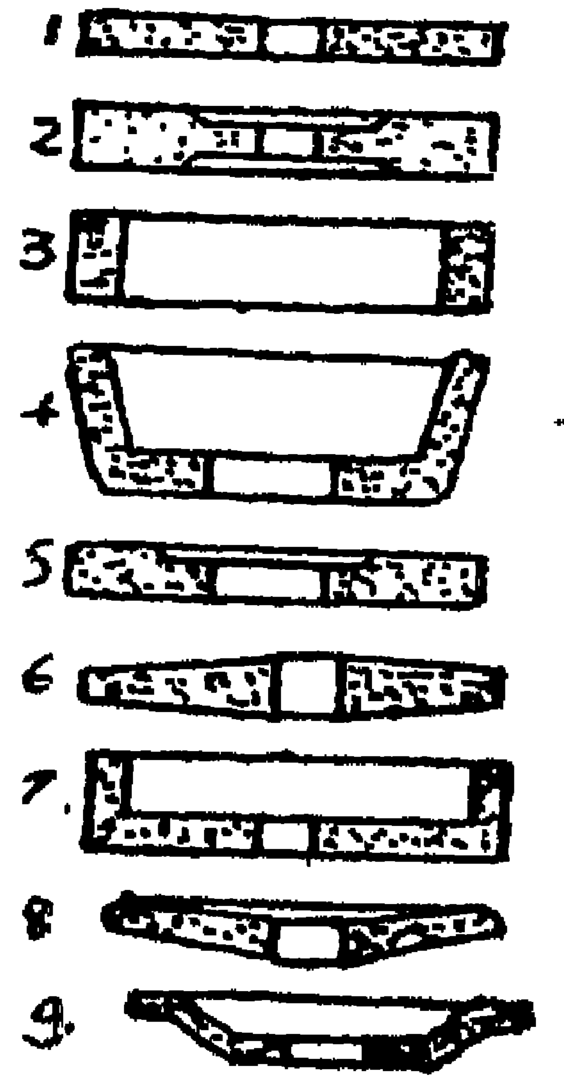
సాధారణముగా హార్డు గ్రేడు వీల్లు మెత్తని లోహములపైననూ, సాఫ్టు గ్రేడు వీళ్ళను హార్డు లోహములపైన వాడుచుందురు.

(సి) స్ట్రక్చర్ (structure):- గ్రైండింగు వీలు పోతబోయబడిన పిదప సర్ఫేసుపై ఎబ్రాసివ్ ముక్కల మధ్యదూరము ఆధారముగా స్ట్రక్చరు నిర్ణయింపబడును. అనగా ఒక ప్రమాణ పరిమాణము సర్ఫేసు వైశాల్యములో ఎన్ని ఎబ్రాసివ్ ముక్కలయొక్క కటింగు అంచులు గలవో ఆసంఖ్యనే స్ట్రక్చర్ అందురు. దీనిలో 1. డెన్స్ (Dense) 2. ఓపెన్ (open) అనెడి రెండు రకాల స్ట్రక్చర్లు గలవు.

డెన్స్ స్ట్రక్చర్ 1 నుండి 8వ నంబరు వరకుయుండి ఫినిష్ గ్రైండింగు పనిలో వాడుదురు. ఓపెన్ స్ట్రక్చరు 9 నుండి 15వ నంబరు వరకు యుండి రఫ్ గ్రైండింగు పనిలో ఉపయోగింతురు.

(iv) గ్రైండింగ్ వీల్ యొక్క ఆకారములు (Shapes of grinding wheel):-

గ్రైండింగు వీలు నిర్మాణములో పై అంశములేగాక ఆకారమునకుగూడ మంచి ప్రాముఖ్యత గలదు. ఇవి పనినిబట్టి ఆయా మెషీనులపై వాడుచుందురు. 81వ పటములో 1, 2 మరియు 5 స్ట్రెయిట్ వీల్సు (straight wheels) 3. సిలెండరు షేపు వీలు లేక వీల్ రింగు, 4-7 కప్ వీల్సు (cup wheels) 6. టేపరు ఫేసు స్ట్రెయిట్ వీలు, 8. డిష్ వీలు (dish wheel) 9. సాసరుషేపు వీలు అనెడి ఆకారములలో సాధారణ పనులకువాడు గ్రైండింగు చక్రములు తయారు చేయబడుచున్నవి.



ప.నం.81 గ్రైండింగ్ వీలు ఆకారములు

10.4 గ్రైండింగు వీలు యొక్క సైజు మరియు సెలక్షన్ తెలుసుకొనుట

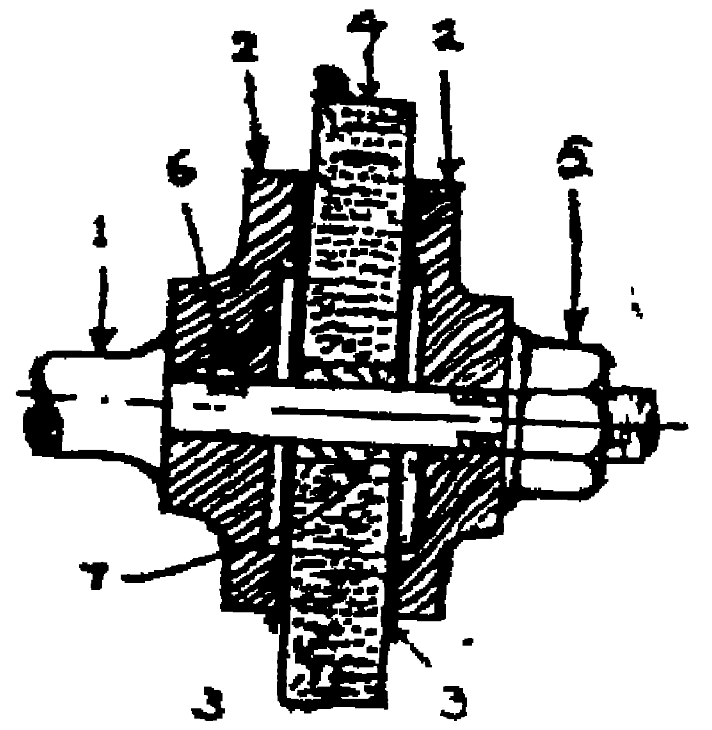
1. వీలు యొక్క డయామీటరు, 2. స్పిండిలు డయా మీటరు లేక బోర్ వ్యాసము 3. వీలుయొక్క ఫేసు వెడల్పు అను కొలతలను బట్టి గ్రైండింగు వీలుయొక్క సైజు తెలుపబడును.

1. గ్రైండింగు చేయబడు లోహము 2. గ్రైండింగు చేయబడు మెటలు సకోసరు 3. వీలుయొక్క ఫేస్ తాకు వైశాల్యము మరియు 4. గ్రైండింగు మెషీనుయొక్క నిర్మాణము అను అంశములు ఆధారముగ సరియైన గ్రైండింగు వీలు ఎంపిక చేయవలెను.

టూల్ గ్రైండింగు చేయుట కుపయోగించు వీలు 30--80 నంబరు గ్రిట్, M-Q ల మధ్య గ్రేడు, విట్రిఫైడ్ బాండు నిర్మాణము గలవి అనుకూలమైనవి.

10.5 మెషిన్ స్పిండిలుపై గ్రైండింగు వీల్ బిగించు విధము (Method of mounting the grinding wheel on the end of the motor spindle)

గ్రైండింగు మెషీనుయొక్క స్పిండిలు చివరలో క్రొత్తవీలును ఎట్లు బిగించవలసినది 82వ పటములో వివరింపబడినది. దీనిలో 1. మోటారు స్పిండిలు 2. ఫ్లాంజ్ రింగులు



ప. నం. 82

3. పేపరు బ్లాటర్. 4. గ్రైండింగు వీలు 5. నట్టు 6. వెనుక ఫ్లాంజ్ యొక్క శాయిమేకు, మరియు 7. లెడ్ బుష్ అనెడి భాగములు గలవు. ఈబిగింపు ఈక్రింద పేర్కొన్న స్టెప్‌ల ప్రకారము చేయవలయును. 1. బిగింపబడే చక్రముయొక్క లోపములను తనిఖీ చేసుకొనవలయును. రింగింగ్ టెస్టు (Ringing test) వలన లోపములు బయల్పడును. ఒక ఆర్బర్ (Arbour) కు చక్రమును తగిలించి తేలికపాటి సుత్తె దెబ్బ వీలు అంచున కొట్టినచో స్పష్టమైన మరియు ఖంగుమని వినిపించు ధ్వని రావలయును. ఇదియే రింగింగ్ టెస్టు అందురు. 2. వీలు బోరులో ఫిట్ చేయబడియున్న లెడ్ బుష్ పొడవు వీల్ ఉపరిభాగముకన్నా పైకి ఉండరాదు. 3. వీల్ డయామీటరులో సగము డయామీటరు గల రెండు సమాన రౌండు ఫ్లాంజ్‌లను ఎంచుకొని, కార్డుబోర్డు లేక లెదరుతో చేయబడిన సుమారు 1.5 మీ.మీ.ల దళసరిగల బ్లాటరు (Blotter)ను వీలునకు రెండు వైపులా అడ్డుగా పెట్టి పటములో చూపిన విధముగా బిగింపవలెను. 4. లోపలి వైపు ఫ్లాంజ్ (Flange) స్పిండిలుపై తిరగకుండా 'కీ' తో బిగించవలెను. 5. పటములో చూపినట్లు వీలు, బ్లాటర్లు, ఫ్లాంజ్‌లు అమర్చిన పిదప ఒక వాషరు తగిలించి నట్టుతో బిగించవలెను. బిగింపు తగు మాత్రముగా యున్న చాలును. 6. తదుపరి గ్రైండింగు వీలుపై గార్డులను వాటి స్థానములో బిగించవలెను. 7. బిగింపు పూర్తి అయిన పిదప మెషిన్‌ను స్టార్ట్ చేసి 10 లేక 15 నిముషములు తిరుగునట్లు చేసినచో బిగింపులో లోపములున్నచో తెలియును. బిగింపబడిన వీలు సక్రమముగా యున్నట్లు కనిపించిన పిదప గ్రైండింగు చేయవలయును.

10.6 గ్లేజింగ్ మరియు లోడింగ్ (Glazing and Loading)

గ్లేజింగ్ :– వాడిన కొలది గ్రైండింగ్ చక్రము అరుగును. ఆ కారణముగా మెటలును సానబట్టకుండా కేవలము రాపిడి చేయుచూ తిరుగును. అట్టి వీల్ ఫేసు కూడా గాజు ఫలకమువలె కనిపించును. దీనినే గ్రైండింగు చక్రముయొక్క గ్లేజింగ్ అందురు.

వీలు హార్డుగాయున్న, ఎక్కువ స్పీడులో తిరిగిన త్వరగా గ్లేజింగ్ సంభవించును. దీని నివారణకు స్పీడు తక్కువ ప్రయోగించు చుండవలయును.

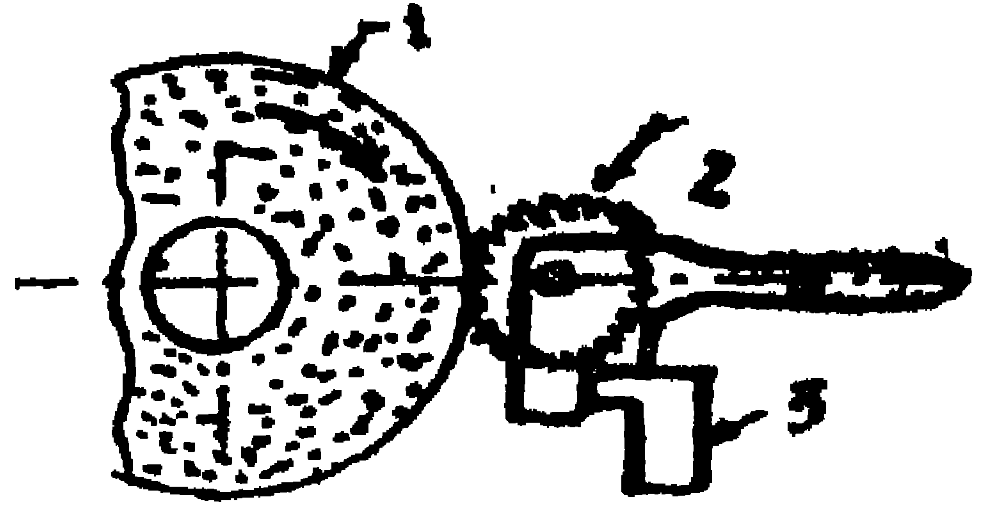
లోడింగ్ :– సానబట్టబడిన మెటలు రజను వీలుయొక్క ఫేసు చుట్టూ అతుకుకొని గ్రైండింగు చేయబడక పోవుటను వీలు 'లోడింగు' అందురు. ఇది ఎక్కువ లోతు ఫీడింగు చేయుటవలన సంభవించును. సానబట్టబడు లోహము మెత్తని దైనను వీలు లోడింగు త్వరగా వచ్చును. సాఫ్ట్ గ్రేడు వీలు ఉపయోగించిన లోడింగు రాదు. మరియు స్పీడు హెచ్చించినను లోడింగు రాదు.

10.7 వీల్ డ్రెస్సింగు మరియు ట్రూయింగు (Dressing and Truing)

(ఎ) వీలు డ్రెస్సింగు:– గ్రైండింగువీలు గ్లేజింగు మరియు లోడింగునకు గురియైనపుడు దానిని నివారించుటకు చేయుపనిని వీల్ డ్రెస్సింగ్ (wheel dressing)

అందురు. ఈపనిని ప్రత్యేక నిర్మాణముగల డ్రెస్సర్ (dresser) అను టూలుచే చేయుదురు. ఈ డ్రెస్సింగు టూల్లు అనేక రకములు గలవు. ఈక్రింది వివరింపబడిన రకాలు ఎక్కువగా వాడుదురు.

1. స్టార్ డ్రెస్సర్ (Star Dresser):- ఈ డ్రెస్సర్ నకు 83వ పటములో చూపినట్లు హార్డు స్టీలుతో చేయబడిన చిన్న పళ్ళ చక్రములు ఒక హోల్డరులో బిగింపబడియుండును. గ్రైండింగు వీలు '1' తిరుగుచుండగా డ్రెస్సర్ చక్రము '2' ను ఫేస్‌పై, వర్కు రెస్టు '3' ఆధారము చేసుకొని ఫీడ్ చేయబడును.



ప. నం. 83 స్టార్ డ్రెస్సర్

2 లేక 3 పర్యాయములు ఫేస్‌పై ఫీడు చేసినచో గ్రైండింగు వీలుయొక్క ఫేసు కట్ చేయబడి క్రొత్త ఎబ్రేసివ్ పొరలు ఏర్పడును.

2. హంటింగు టన్ వీల్ డ్రెస్సర్ (Hunting Ton Wheel Dresser):- దీని నిర్మాణమునుగూడ స్టార్ డ్రెస్సరును బోలియుండును. దీనియందు హోల్డరులో గల చక్రమునకు అనేకమైన బ్లేడువలెగల అంచులుయుండి గ్రైండింగు వీలుపై ఫీడు చేయబడినపుడు ఫేసు అంతయు ఒకే పర్యాయము కట్ చేయబడి వీలుయొక్క ఎగుడు దిగుడులనుగూడ సరిచేయును.

3. డైమండ్ డ్రెస్సర్ (Diamond Dresser):- బార్ట్ (Bart) అని పిలువబడే చిన్న డైమండు బిట్‌ను ఒక హోల్డరులో బిగించి ఈ డ్రెస్సరు నిర్మింపబడినది. దీనిని వీలు ఫేసునకు అడ్డముగా ప్రయోగించిన వీలు డ్రెస్సింగు అగును. ఈ డ్రెస్సరును వినియోగించునపుడు కూలింగు ద్రావణము పోయవలయును.

(బి) గ్రైండింగు వీల్ ట్రూయింగు (Truing a Grinding Wheel):- డ్రెస్సింగుపని వీలుయొక్క గ్లేజింగు మరియు లోడింగులను నివారించుటకు మాత్రమే ఉద్దేశించినది. ట్రూయింగుపని వీలు ఫేసులోని అరిగిన ఎగుడు దిగుడులుగూడ సవరించుటకుద్దేశింపబడినది. వాడిన వీలు ఫేసులో చుట్టూ లోతట్టు గ్రూవులు లేక గుంటలు యుండుట వలన గ్రైండింగు పని బాగుగ యుండదు. అట్టి వీలును డ్రెస్సింగు టూలుతో బాగుగ కట్ చేసి ఫేసును మట్టముగా సవరించుదురు. దీనినే వీలు ట్రూయింగు అందురు.

10.8 గ్రైండింగు వీలు బేలెన్సింగు (Balancing Grinding Wheels)

మెషీను స్పిండిలుపై బిగింపబడిన గ్రైండింగు వీలు సరియైన తూకముగా తిరిగెడి గుణము లేనిచో బేరింగులు దెబ్బతినును. మరియు గ్రైండింగుగూడ బాగుండదు. స్పిండిలుపై బిగించిన వీలును ఒక పర్యాయము చేతితో త్రిప్పినపుడు దానంతట అది ఆగి పిమ్మట వెనుకకు రెండు, మూడు సార్లు తిరిగినచో వీలు బేలెన్సింగు యుండినట్లు గ్రహించవలెను.

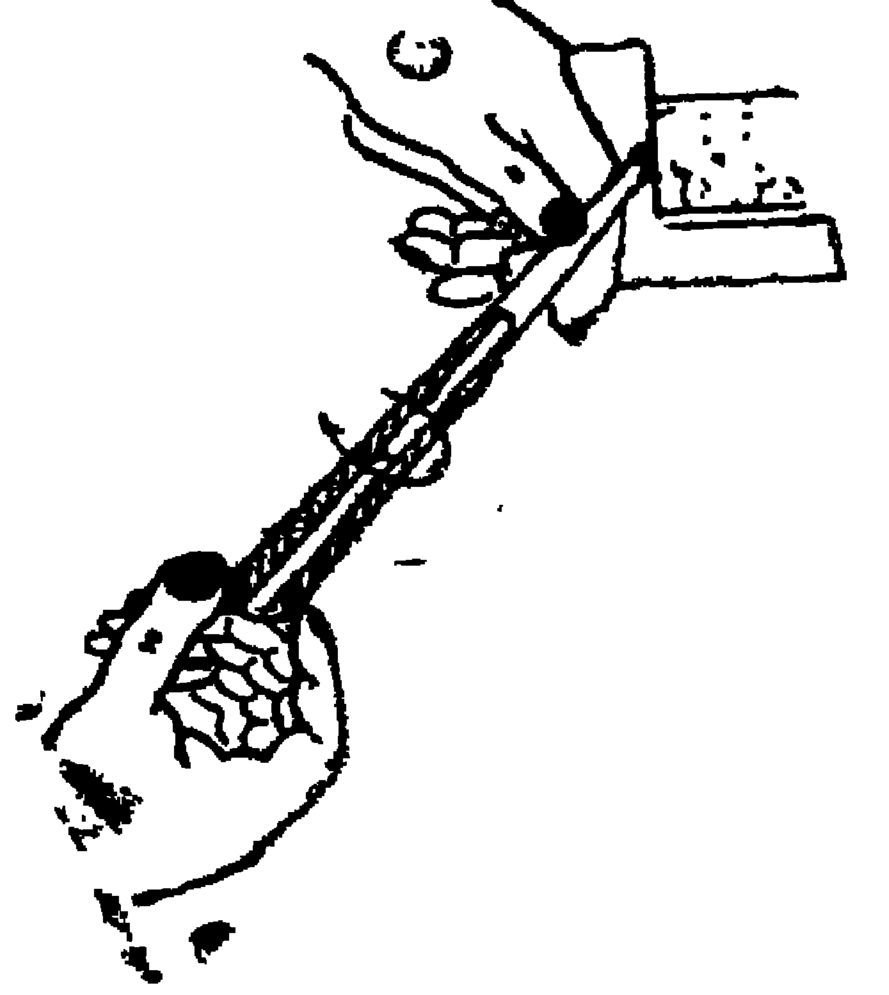
లేనిచో వీలు ఒక వైపు బరువుగానూ మరియొక వైపు తేలికగా యున్నదని అర్థము. అందులకు వీలుయొక్క ఫ్లాంజ్ లకు 'వీలుమౌంటు'లు అనబడు బరువులు బిగించి బేలెన్సింగు చేసుకొనవలయును.

10.9 పరికరములు గ్రైండింగు చేయు పద్ధతులు (Methods)

(ఎ) డాట్ పంచ్ గ్రైండింగు చేయువిధము:– మణిగిపోయిన డాట్ పంచ్ పాయింట్‌ను వాడిగా 60° లలో యుండుటకు ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా గ్రైండింగు చేయవలయును.

1. కుడి చేతిలో డాట్ పంచ్ హెడ్‌ను ఎడమ చేతితో డాట్ పంచ్ పాయింటుకు దగ్గరగాను 84వ పటములో చూపినట్లు పట్టుకొనవలయును. 2. పంచ్ యొక్క సెంటరు లైను వీలు యొక్క ఫేసుతో 30° లలో యుండునట్లు వాల్చి పట్టుకొనిన పాయింట్ కోణము 60° లు వచ్చును. 3. కుడి బొటన వ్రేలు మరియు చూపుడు వ్రేళ్ళ మధ్య హెడ్‌ను త్రిప్పుచూ ఎడమచేతి వ్రేళ్ళ మధ్య పాయింటుకు దగ్గరగా పట్టుకొని వీలు ఫేసుపై తేలికగా ఒత్తవలెను. 4. పైవిధముగా పాయింటును సాన బెట్టుచూ వేడెక్కకుండా నీటిలో ముంచు చుండవలయును.

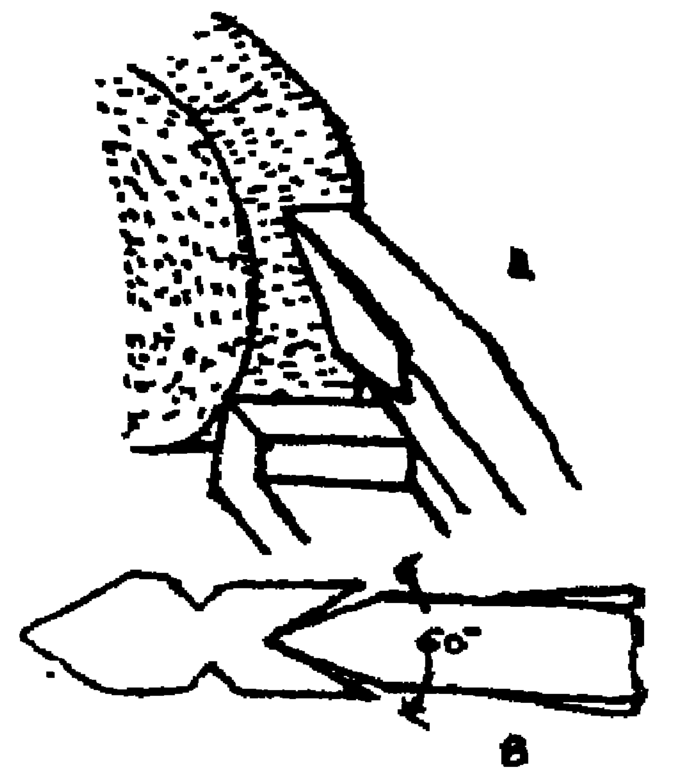
పై రీతిలో ప్రయత్నించినచో డాట్ పంచ్ గ్రైండింగు చేయబడును.



ప.నం. 8 . పంచ్ గ్రైండింగ్

(బి) ఛిజెలు గ్రైండింగు చేయుపద్ధతి (Method of Grinding cold Chisel):– కటింగు ఎడ్జ్‌లు మణిగిపోయినచో ఛిజెలును తిరిగి గ్రైండింగు చేయవలెను. ఛిజెలు గ్రైండింగు చేయునపుడు ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా చేయవలయును.

1. గ్రైండింగు వీలునకు రెస్టునకు 2 లేక 3 మి.మీ.ల ఖాళీ మాత్రమే యుండేలా టూల్ రెస్ట్‌ను బిగించవలయును. 2. గ్రైండింగు మెషీను స్టార్ట్ జేసి 4 లేక 5 నిముషములు కండిషను తనిఖీ చేయవలయును. 3. ఛిజెలును 85వ పటము 'A' వద్ద చూపినట్లు వీలు ఫేసుపై తాకించవలయును. 4. తేలికగా ఒత్తిడిచ్చుచూ వీలు ఫేసుకు అడ్డముగా ఛిజెలు అంచును జరుపుచుండవలయును. 5. అప్పుడప్పుడూ ఛిజెలును చన్నీటిలో ముంచుచూ చల్లార్చవలయును. 6. పై విధముగా ఒక కటింగు ఫేసును పూర్తి చేసిన పిదప రెండవ ఫేసుగూడ గ్రైండింగు చేయవలయును. ముఖ్యముగా రెండు ఫేసుల వెడల్పులు సమానముగా యుండేలా చూడవలెను. ఛిజెలు గ్రైండింగ్ మరియు అవి సమానమైన వాలు కల్గియుండవలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నములో బాగుగ ఛిజెలు సానబెట్ట బడినదని తోచినచో దానియొక్క కటింగు యాంగిలును 85వ పటము 'B' వద్ద చూపినట్లు సెంటరుగేజితో కొలిచి తనిఖీ చేసుకొనవలెను. లేనిచో తిరిగి ప్రయత్నించి ఆ యాంగిలుకు సానబట్టవలెను. 8. ఫేసులు గ్రైండింగు చేసిన పిమ్మట కటింగు ఎడ్జి కొంచెము వంపు తేలునట్లు మూలలు సానబట్టవలయును. కటింగు ఎడ్జిలో కాన్వెక్సిటీ (convexity) యుండిన, మెటలు ఎక్కువమేర చెక్కుటకు వీలగును.



ప. నం. 85

ఛిజెల్ గ్రైండింగు చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు(Safety precautions to be followed while grinding a cold chisel) :–

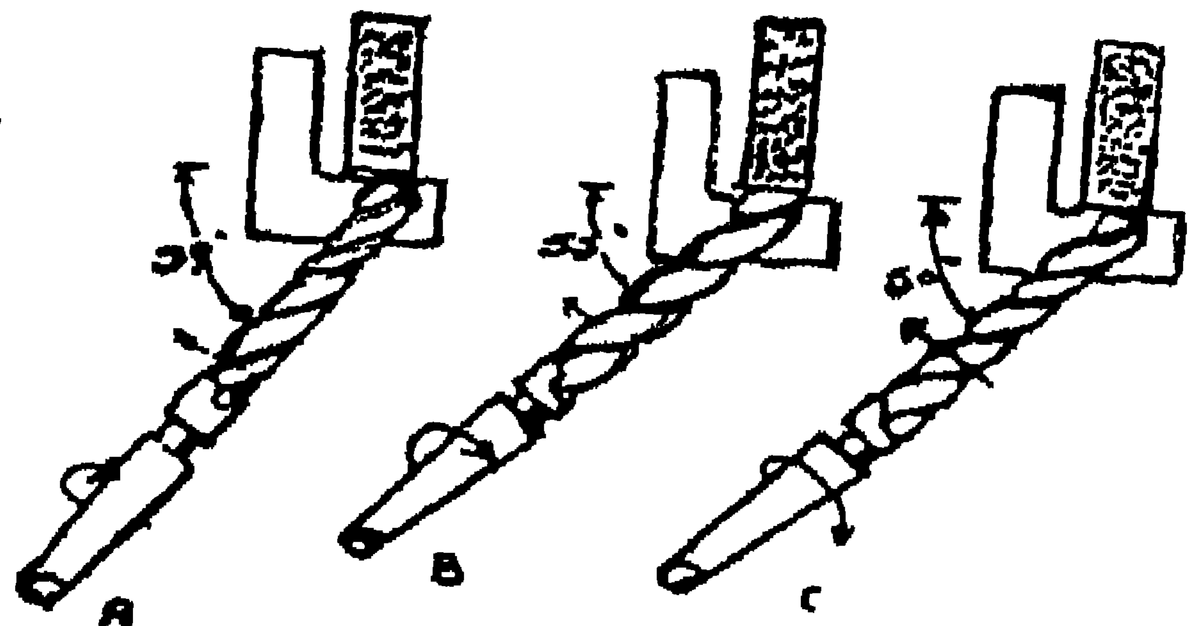
(a) వర్కుషాపు కళ్లజోడు (Goggles) ధరించవలయును. (b) వీలు ఫేసుపై ఎక్కువ ఒత్తిడి చేయరాదు. (c) ఛిజెలు వేడెక్కకుండా నీటిలో ముంచి చల్లార్చు చుండవలయును. (d) గ్రైండింగువీలు ప్రక్కలయందు గ్రైండింగు చేయరాదు. మరియు వీలు ఫేసుకు సమాంతరముగా ఫీడింగు చేయుచూ సానబట్టరాదు.

(సి) స్క్రూ డ్రైవరు గ్రైండింగు చేయు విధము:– స్క్రూ డ్రైవరు కటింగుటూలు గాదు. కాని దీనియొక్క బ్లేడు ఫేసులు సమానముగాయుండి సరియైన రీతిలో టిప్ యొక్క ఎడ్జిలేనిచో ఛిజెలు గ్రైండింగు చేసినట్లే గ్రైండింగు చేయవచ్చును.

1. బ్లేడు ఫేసులు రెండు వైపులా సమానముగా యుండేలా డ్రెస్సింగు చేయవలెను. 2. టిప్‌ను మట్టముగా సానబట్టవలయును. టిప్ ఎడ్జి మందము స్క్రూ గాడి కంటే ఎక్కువయుండరాదు. 3. స్క్రూ డ్రైవరు బ్లేడుయొక్క ప్రక్క అంచులు సమాంతర ఫేసులు గలవిగా యుండవలయును. 4. వేడెక్కినపుడు నీటిలోముంచి చల్లార్చుకొనుచుండవలెను. లేనిచో టెంపరు కోల్పోవును.

(డి) డ్రిల్ గ్రైండింగు చేయువిధము(Method of Grinding Drill):– మఃశిగిపోయిన డ్రిల్లు మూడు రకాలుగా సాన బట్టుదురు. అవి ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

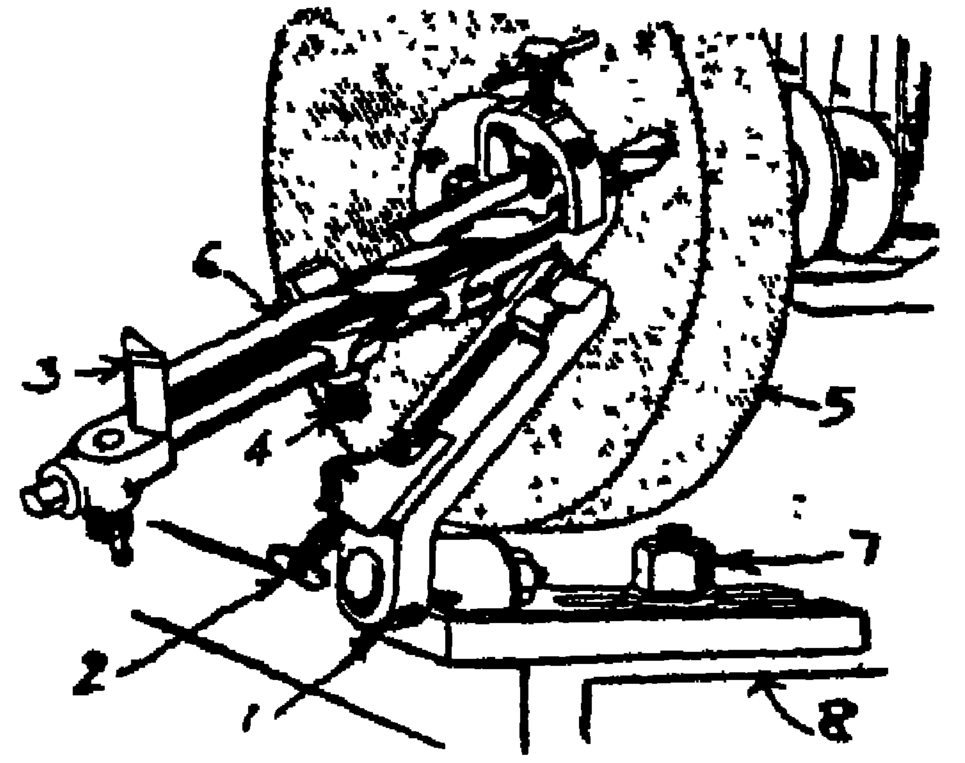
(i) చేతులతో పట్టుకొని నైపుణ్యంతో కదిలించుచూ సానబట్టుట (Hand grinding):– హేండు గ్రైండింగు మెథడులో ఈక్రింది స్టెప్‌ల ప్రకారము డ్రిల్‌ను గ్రైండింగు చేయవచ్చును.



ప. నం. 86 డ్రిల్ గ్రైండింగులో దశలు (హేండ్-మెథడ్)

1. డ్రిల్ లిప్ యాంగిలును ముందుగా నిర్ణయించవలెను. సాధారణ పనులకు 118° లు యుండవలెను. 2. గ్రైండింగు వీలు ఫేస్ డ్రెస్సింగు చేయబడియున్నది లేనిది పరిశీలించుకొనవలెను. 3. టూల్ రెస్ట్ సక్రమముగా బిగించుకొనవలెను. (2 లేక 3 మి.మీ.ల గేప్‌లో) 4. ఎడమ చేతితో రెస్ట్‌పై ఆధారము చేసుకొని డ్రిల్ బాడీని పట్టుకొని లిప్ భాగములను ఫేస్‌పై యుంచవలెను. 5. కుడిచేతితో డ్రిల్ షాంకు వైపు పట్టుకొని డ్రిల్లును గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిశలో త్రిప్పుచూ ఫేస్ ఫేస్‌పై ఒత్తిడి నిచ్చుచూ లిప్‌ను సానబట్టవలయును. 6. సానబట్టునపుడు డ్రిల్లును ఫేస్ పై నుండి దిగువునకు మరియు అదే సమయంలో ఫేస్ ఎడమప్రక్కకు జరుపు చుండవలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నంలో 86వ పటము 'C' వద్ద చూపినట్లు ఉజ్జాయింపుగా 50°ల వాలుగా గ్రైండింగు చేయవలెను. 8. ద్వితీయ, తృతీయ ప్రయత్నములలో 86వ పటము B, Aల వద్ద చూపినట్లు కోణమును సవరించుచూ పైజెప్పిన ప్రకారము డ్రిల్‌పాయింట్ గ్రైండింగు చేయవలయును. 9. డ్రిల్‌పాయింట్ వేడెక్కకుండా కూలింగు ద్రవములో ముంచు చుండవలయును.

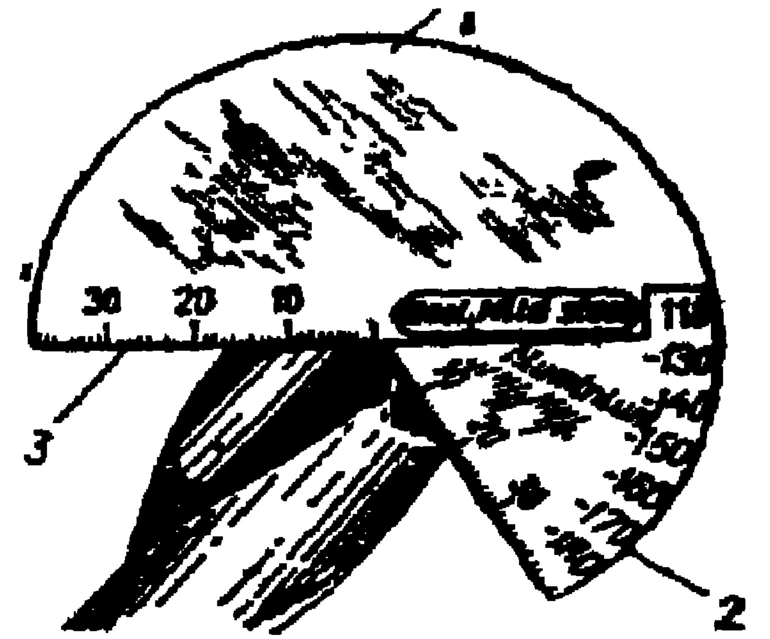
(ii) స్పెషల్ గ్రైండింగ్ ఫిక్చర్ సహాయముతో డ్రిల్ గ్రైండింగు చేయుట:- పై జెప్పిన హేండ్ మెథడ్ కన్నా డ్రిల్లును సులభముగా గ్రైండింగ్ చేయుటకొరకు ప్రత్యేకమైన డ్రిల్లు గ్రైండింగు ఫిక్చరు 87వ పటములో చూపినట్లు తయారు చేసుకొని మామూలు గ్రైండింగు మెషినునకు బిగించి ఉపయోగింతురు. దీనియందు 1. పివెట్ 2. ప్రెజర్ స్క్రూ, 3. క్లాంపింగు స్క్రూ, 5. గ్రైండింగు వీలు, 6. డ్రిల్లు 7. బెంచ్ క్లాంపింగు బోల్టులు మరియు 8. బెంచ్ అను భాగములు 87వ పటములో చూపబడినవి. V-గ్రూవు కల్గిన ఒక బ్రాకెట్‌లో U-క్లాంపుతో డ్రిల్లు బిగించబడి ఆ బ్రాకెట్ ఏ కోణములోనైనా వంగేటట్లు పివెట్ చేయబడినది. ఒక స్క్రూ సహాయముతో వీల్ ఫేస్‌పైకి డ్రిల్ లిప్‌ను ఫీడ్ చేయవచ్చును. ఈ ఫిక్చర్‌ను మెషినుయొక్క బెంచ్‌పై బిగించి ఉపయోగించవచ్చును.



ప. నం. 87 స్పెషల్ డ్రిల్ గ్రైండింగు ఫిక్చర్.

10.10 డ్రిల్ యాంగిల్ గేజి - ఉపయోగము (Drill Angle gauge)

గ్రైండింగ్ చేయబడిన డ్రిల్లు పాయింటుయొక్క కొలతలు తనిఖీ చేసుకొనుటకు పనికి వచ్చు సాధనములలో డ్రిల్లు యాంగిల్ గేజి ముఖ్యముగా అవసరము. ఇవి ఫిక్స్‌డ్ టైపు లేక ఎడ్జెస్టెబుల్ టైపులుగా నిర్మించబడి యుండును. 88వ పటములో ఎడ్జెస్టెబుల్ యాంగిలు టైపు డ్రిల్లు యాంగిలు గేజి చూపబడినది. దీనిలో 1. డిస్క్ (disc) 2. డిగ్రీలలో విభాగములు (graduations in degrees) 3. లిప్‌లయొక్క అంచుల కొలుచు స్కేలు (Scale for measuring lips) యుండి లిప్‌లయొక్క అంచుల వెడల్పులు మరియు డ్రిల్ పాయింట్ కోణము కొలుచుటకు ఉపకరించుచున్నది.



ప. నం. 88
డ్రిల్ యాంగిలు గేజి

10.11 డ్రిల్ గ్రైండింగులో వచ్చు సామాన్య లోపములు (Common defects in drills grinding)

1. కావలసిన డ్రిల్ పాయింటు యాంగిలు లేకుండుట 2. ఛిజెలు ఎడ్జి, కటింగు ఎడ్జిల మధ్య 55° ల కోణము లేకుండుట 3. లిప్‌యొక్క కటింగు ఎడ్జిలు డ్రిల్లు అక్షమునకు సమాన కోణములు చేయకుండుట మరియు లిప్ పొడవులు సమానముగా లేకపోవుట, (ఈ లోపము వలన డ్రిల్లుహోలు పెద్దదిగా వేయబడుటయేగాక డ్రిల్లు ఓబులు (wobble) అగుచు తిరుగును). 4. లిప్‌యొక్క క్లియరెన్స్ యాంగిలు తక్కువగుట; (ఈ లోపమువలన డ్రిల్లు లోతుకు ఫీడవ్వదు) మొదలగునవి సామాన్యముగ సంభవించెడి లోపములు.

10.12 గ్రైండింగు మెషీనుపై పనిచేయునపుడు తీసుకోవలసిన రక్షణ జాగ్రత్తలు (Safety precautions to be taken while working on a grinding machine)

1. మెషీను మంచి కండిషనులో యున్నది లేనిది తనిఖీ చేసుకొని, స్పిండిలులో ఆట లేకుండాయుండునట్టి మెషీన్‌ను ఉపయోగించవలయును. 2. గ్రైండింగు చేయబడు టూలు వీలుయొక్క సెంటరు ఎత్తుకు సుమారు 10 మి.మీ.ల పైన యుంచి సాన బట్టవలయును. 3. గ్రైండింగు చేయునపుడు కూలింగు ద్రావణము ఉపయోగించవలయును. 4. వీలు ఫేసుపై ఇచ్చు ఒత్తిడి 3 కి.గ్రా. ల బరువు మించరాదు. ఈ పరిమితి మించినచో టూలు వేడెక్కి లోహము పెళుసుగా మారి విరిగిపోవును. 5. టూలురెస్టును వీలు ఫేసునకు 2 లేక 3 మి.మీ.ల దూరములో బిగింపవలయును. 6. టూలును రెస్టుపై మోపకుండా చేతులతో పట్టుకొని సానబట్టరాదు. 7. కళ్ళకు వర్కుషాపు కళ్ళజోడు (Goggles) ను ధరించి గ్రైండింగు పని చేయవలయును. 8. టూలుయొక్క ఎడ్జ్‌నకు ఎదుటి దిశలో గ్రైండింగు చేయవలయును. 9. టూలును వీలు ఫేసును పూర్తిగా తాకునట్లు అడ్డముగా జరుపుకొనుచూ గ్రైండింగు చేయవలయును. అందుచే వీలు త్వరగా చెడిపోదు.

10.13 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and Answers)

1. Fill up the blanks in the following statements.

(a) The process of cleaning the periphery of the grinding wheel is termed as ... ...

(b) Because of ... ... of the wheel, the cutting points of the grains have become dull and worn down to the bond.

(c) The term ... ... means, the adhering of the metal particles to the wheel filling the pores resulting poor cutting action.

(d) ... ... is the process of removing material from the face of the wheel so that it runs true to the spindle of the machine.

జ:- (a) డ్రెస్సింగ్ (dressing) (b) గ్లేజింగ్ (glazing) (c) లోడింగ్ (loading) (d) ట్రూయింగ్ (truing)

2. Match the following :

(a) Wheel out of balance.	1. True the wheel.
(b) Wrong wheel dressing.	2. Check the V-ropes and motor mountings.
(c) Improper speed and feed.	3. Use pointed diamond.
(d) Wrong coolant.	4. Check and correct speed and feed.
(e) Vibrations in work.	5. replace with proper coolant.

జ:- (a=1), (b=3), (c=4), (d=5), (e=2).

3. What are the common sources of injury during grinding?

జ:- (a) గ్రైండింగు వీలుయొక్క పొరలు కళ్ళలో పడుట. (b) తిరుగు చక్రములకు శరీరావయవములు రాసుకొని గాయమగుట. (c) గ్రైండింగు వీలు ముక్కలు అయ్యెవచో ఎగిరి తగులుట వలనగాయమగుట, ముఖ్యమైన ప్రమాదములు.

4. What are the main points to be checked when sharpening a cold chisel?

జ:- 1. ఛిజెలుయొక్క కటింగుయాంగిల్ మరియు ఆకారము. 2. కటింగు ఎడ్జ్ ల యొక్క పదును పరిశీలించుకొనవలయును.

5. What is the purpose of structure of a grinding wheel?

జ:- గ్రైండింగు రజన్ను క్లియర్ చేయుట స్ట్రక్చర్ పై ఆధారపడి యుండును.

6. What is the suitable abrasive for grinding non-ferrous metals?

జ:- సిలికాన్ కార్బైడు.

7. Give two names of natural abrassives?

జ:- 1. కోరండమ్ 2. డైమండ్.

8. What test is held on a grinding wheel to detect cracks in it?

జ:- రింగింగు టెస్ట్ (Ringing Test).

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 10)

1. What is the correct method of sharpening a flat chisel? (July - 60)

2. What safety precautions would you observe while grinding a chisel ? (APP - March, 73)

3. What safety precautions are to be observed while grinding? (July, 76)

4. Explain the bonding materials used in the grinding wheel? (APP - Sep. 72)

5. Describe the correct sequence of mounting a grinding wheel? (July, 73 & 76)

6. Why is balancing necessary for a grinding wheel before mounting it on to the machine?

7. What are the causes due to which a grinding wheel will refuse to grind ? (APP - March, 73)

8. How would you select a proper grinding wheel for a pedestal grinder? Write the procedure of mounting the wheel on the grinder, and what safety precautions would you take for the same? (APP - Sep. 70 & 72)

9. What do you mean by the terms 'grade' and 'grit' ? (July, 76)

10. How will you dress up a grinding wheel ? (July, 76)

11. Explain briefly the common faults which occur when grinding H.S.S. drill bits ? (July, 73)

Hint :- (పేరా 10.11 త్రిప్పిచూడుము).



11. రీమర్లు - వాటి వినియోగము
(REAMERS AND THEIR APPLICATION)

11.1 పరిచయము (Introduction)

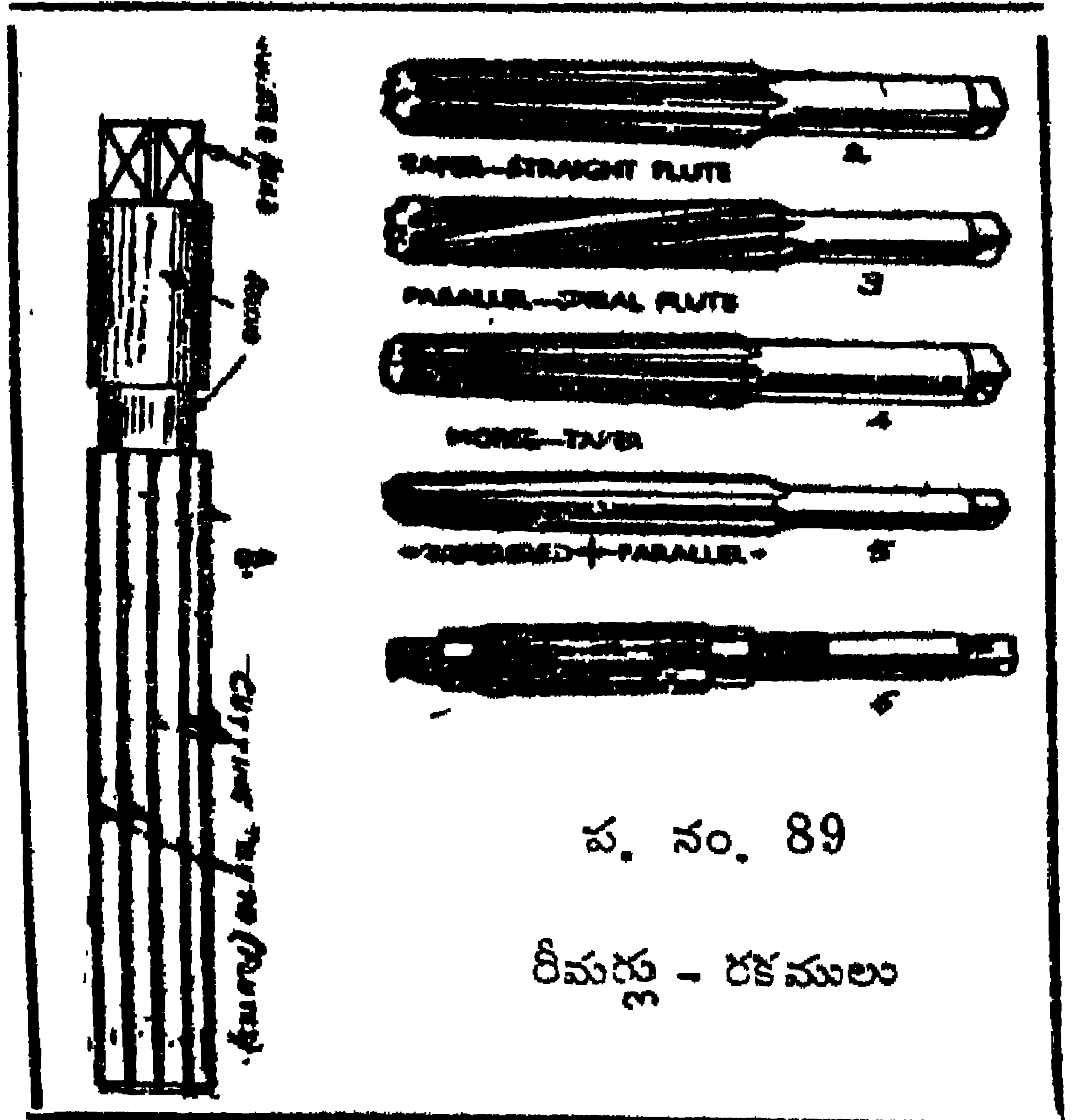
కావలసిన సైజు బెజ్జములు కోయుట డ్రిల్లింగు మెషినుపై ఎల్లప్పుడూ సాధ్య పడదు. అంతియేగాక కోయబడిన బెజ్జముల లోతట్టు సర్ఫేసు నునుపుగా యుండదు. కాబట్టి సున్నితమైన కొలతలకు బెజ్జములుండుటకు డ్రిల్లింగు తరువాత రీమర్ (Reamer) అను టూలుతో ఆ బెజ్జములను సాఫు చేయుదురు. ఈపనిని రీమింగ్ (Reaming) అనుచుందురు.

11.2 రీమర్లలో రకములు (Types of Reamers)

ముఖ్యముగా రీమర్లు రెండు తరగతులుగా విభజింపబడినవి. (i) హేండ్ రీమర్లు. (ii) మెషిను రీమర్లు. ఇవి డ్రిల్లు బిట్లవలెనే గట్టి ఎల్లాయ్ స్టీలు లోహపు రకములతో తయారగును.

హేండ్ రీమర్లలో రకములు – ఉపయోగములు:– I.S.I. సూచనల మేరకు ఈదిగువ పేర్కొన్న రీమర్లు ఉపయోగించబడుచున్నవి.

1. పారలల్ రీమరు (**Parallel Reamer**):– దీనియొక్క ఆకారము భాగములు 89వ పటము(1)లో చూపబడినవి. దీనిపై నిలువైన, సమాంతరమైన కటింగ్ ఎడ్జిలు యుండును. రౌండు షాంక్, స్క్వేర్ టేంగ్ మరియు రౌండు నెక్ దీనియొక్క ఇతర భాగములు. ఇవి 50 మి. మీ. ల లోపుగల బెజ్జములను మీడియం గ్రేడునకు సాపుచేయుటకు ఉపయోగించును. కొన్ని రీమర్లు 89-(2) పటములో వలె కొంచెము టేపరుగా కూడయుండును. మరికొన్ని రీమర్లు 89-(5) పటములోవలె సగము స్ట్రెయిట్ గాను మిగిలిన సగము టేపరుగాను యుండు కటింగ్ ఎడ్జిలు కల్గినవిగా యుండును.



ప. నం. 89

రీమర్లు – రకములు

2. పారలల్ స్పైరల్ ఫ్లూట్ల రీమరు (**Parallel spiral fluted reamer**):– దీని ఆకారము 89-వ పటములో (3) వద్ద చూపి నట్లుండును. దీని యొక్క ఫ్లూట్లు లేక కటింగ్ ఎడ్జిలు డ్రిల్లు వలె చుట్టూ మెలికలు తిరిగియుండును. దీనవలన లాభములు నాల్గు రకాలు గలవు. 1. బెజ్జము లోతట్టు నంతయూ దీని అంచులచే రాయబడి చాటరు మార్కులు (**chatter marks**) రాకుండా యుండును. 2. కోయబడిన మెటలు రజను

తేలికగా బయట పడును. 3. బెజ్జము లోనికి ఈ రీమరు సులభముగా అమరును. 4. ఫిని షింగ్ బాగుగా యుండును.

3. మోర్స్ టేపర్ రీమరు (**Morse Taper Reamer**):– 89-(4)వ పటములో ఇది చూపబడినది. దీనికి స్ట్రెయిట్ కటింగ్ అంచులుయుండి అవి స్టాండర్డు మోర్స్ టేపరులో వాలుగా యుండును. మోర్స్ టేపరు నంబర్లగు 1 నుండి 6 వరకుగల నంబర్ల టేపరును బెజ్జములో రాబట్టుటకు ఈ రీమర్లు వినియోగింతురు.

4. టేపర్ పిన్ రీమరు (**Taper pin reamer**) :– ఇది మిక్కిలి చిన్న టేపరు పిన్నులు దూర్చుటకు వీలగు బెజ్జములను సాపుజేయుటకు వీలుగా 1 : 50 టేపరుతో సన్నగా, వాలుగాయుండును.

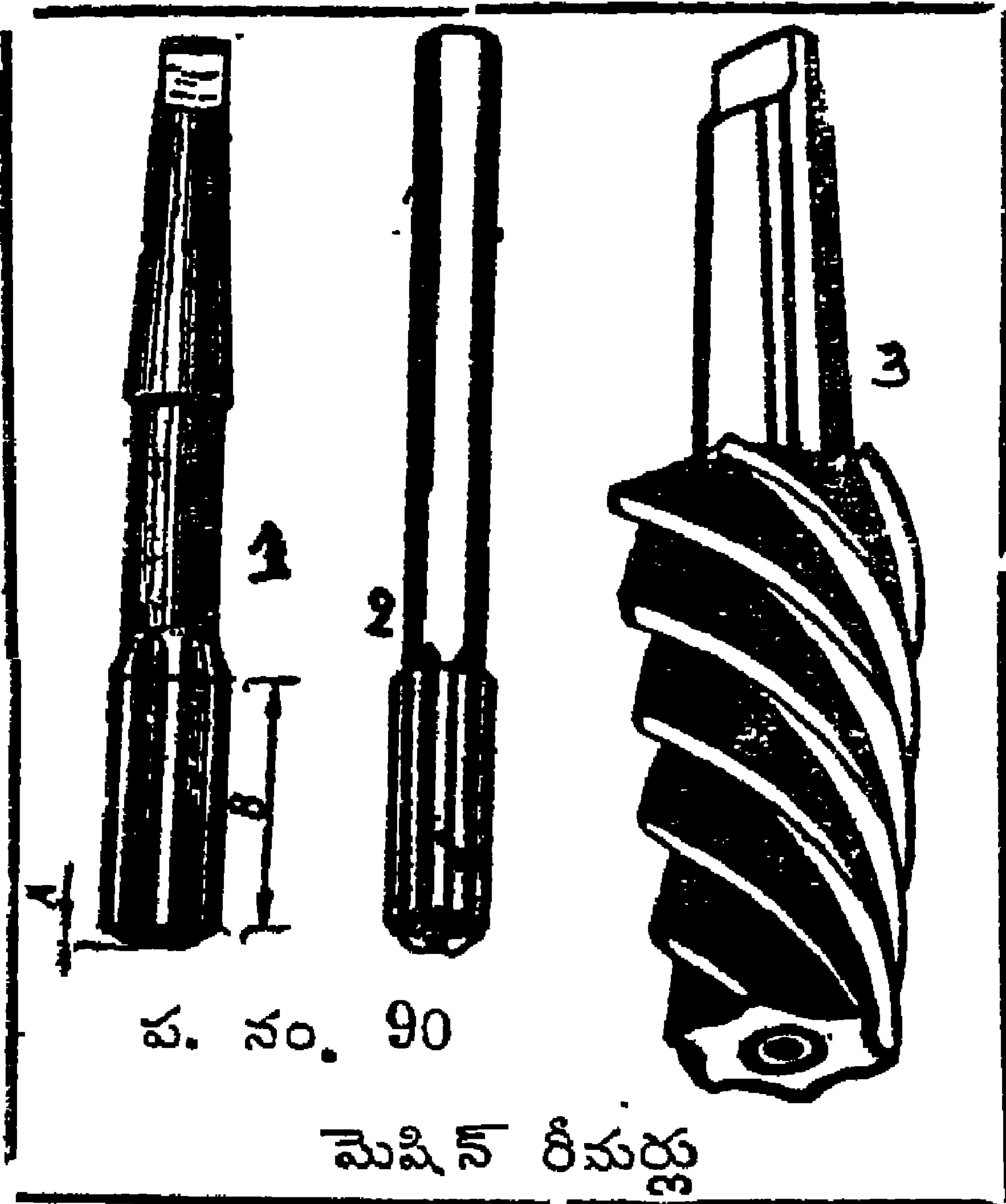
5. పైలట్-ఎండ్ రీమరు (**Pilot ended reamer**):– ఇది మామూలు స్ట్రెయిట్ రీమరువలె యుండును. కాని కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు కొంతవరకు యుండి పిమ్మట తక్కువ డయామీటరుగల రౌండుషాంక్ యుండును. కాబట్టి రీమింగు చేయబడు రంధ్రములోనికి బాగుగ ఫిట్ అగును. దీనిని ఆటో ఇంజనులలో గల పిస్టనులోని పిస్టను పిన్నులు దూరెడి బెజ్జములు, మరియు బేరింగుల రంధ్రములు, బుష్‌ల లోపల సాపు చేయుట కుపయోగింతురు.

6. ఎక్స్‌పేన్షన్ రీమరు(**Expansion reamer**):– దీనిని ఎడ్జెస్టేబులు (**adjustable**) రీమరు అనికూడ అందురు. 89-(6)వ పటములో చూపినట్లు బాడీపై చుట్టూ 5 లేక 6 స్లాట్లు టేపరుగా యుండును. వాటిలో పదునైన బ్లేడులు అమర్చబడి ఒక రింగువంటి క్లాంపుతో బంధింపబడియుండును. స్లాట్లులో నిలువుగా ఈ బ్లేడులు జరిపినచో బెజ్జము నకు తగినట్లు డయామీటరులో హెచ్చు తగ్గులు పొందవచ్చును. బెజ్జమునకు కావలసిన కచ్చితమగు రీమరు అందుబాటులో లేనపుడు ఇది ఉపయోగపడును.

11.3 మెషిన్ రీమర్లు (Machine Reamers)

ఇవి టేపరు షాంకులు కలవిగా తయారగుచున్నవి. కాబట్టి డ్రిల్లువలె మెషిను యొక్క స్పిండిలు బోరులో అమర్చినపుడు రీమరు మెషిను సహాయమున త్రిప్పబడును. చిన్న సైజు రీమర్లు కొన్ని స్ట్రెయిట్ షాంక్‌లతో నిర్మింపబడును. వీటిని చక్‌లలో బిగించుకొని డ్రిల్లు స్పిండిలులో హోల్డరుద్వారా బిగింతురు. మెషిను రీమర్లయొక్క ఫ్లూట్లు పొట్టిగాయుండి షాంక్‌లు పొడవుగాయుండును. ఇవి అనేక సైజులు, షేపులు గలవిగా నేడు లభించుచున్నవి. **I.S.I.** సూచనల ప్రకారము లభించు మెషిను రీమర్లలో ముఖ్యమైన వాటిని గూర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినది.

1. టేపరు షాంకు స్ట్రెయిట్ ఫ్లూట్లు మెషిను రీమరు (**Taper shank straight fluted machine reamer**):– 90-(1)వ పటములో చూపినట్లు పారలల్‌గా యుండు నిలువైన పొట్టి కటింగు ఎడ్జ్‌లు కల్గియుండును. ఇవి 1.5 మి.మీ.ల నుండి 32.0 మి.మీ.ల వ్యాసము వరకుగల సైజులలో దొరకును. వీటి షాంక్‌లు, స్టాండర్డు టేపరుగా యుండును.



ప. నం. 90
మెషిన్ రీమర్లు

2. స్ట్రెయిట్ షాంకు చకింగు రీమరు (Straight shank chucking reamer):- దీనిని రోజ్ (Rose) రీమరు అనికూడ అందురు. దీనియొక్క కటింగు ఎడ్జ్‌లు చివరలో 45° లలో చాంఫెరింగు చేయబడి యుండును. ఇవి డ్రిల్లు చక్‌లలో బిగించుకొని స్పిండిలుకు తగిలించి డ్రిల్లింగ్ మెషిను సహాయమున రీమింగు చేయుట కుపకరించును. లేదా లేతు మెషిను చక్‌లో బిగించుకొని రీమింగుపని చేయుట కుపకరించును.

3. మెలికలు తిరిగిన ఫ్లూట్లు గల మెషిను రీమరు (Helical fluted machine reamer):- 90(3)వ పటములో చూపినట్లు దీని ఫ్లూట్లు మెలిక తిరిగి యుండును. టేపరు షాంకు కల్గియుండి మెషిను స్పిండిలు బోరులో ఫిట్ చేయుటకు వీలుగాయుండును. దీని ఫ్లూట్లుగల బాడీ టేపరుగా యుండును. ఇవి పెద్ద రంధ్రములను (6.4 – 37 మి.మీ.ల డయామీటరు గలవి) మెషినుతో రీమింగ్ చేయుట కుపకరించును. ఎక్కువగా షిప్ నిర్మాణము, మరియు ఇతర స్ట్రక్చరల్ పనులకు పనికివచ్చు ప్లేట్లులోగల బెజ్జములు సాపుచేయుటకు వాడుదురు.

4. షెల్ రీమరు (Shell reamer) – దీనిబాడీ గొట్టమువలెయుండి పైభాగమున నిలువైన లేక మెలికలుగాయున్న కటింగు ఎడ్జ్‌లు కల్గియుండును. అందుచే ఒక ఆర్బరు (Arbor) వంటి రౌండురాడ్డుపై ఈరీమరును అమర్చుకొని పెద్దసైజు బోరులను మెషిన్ సహాయమున సాపుచేయుట కుపకరించును. దీనిలో 24–100 మి.మీ.ల డయామీటర్ల మధ్య అనేక సైజులు అందుబాటులో యుండును.

11.4 రీమింగు-సూత్రములు (Reaming Techniques)

(i) లెఫ్ట్‌హేండు మరియు రైట్‌హేండు రీమర్లు ఉపయోగించుట:- గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిక్కులో రీమరు మెటలు కోసినచో దానిని లెఫ్ట్ హేండు కటింగు రీమరని గ్రహించి అదే దిశలో ఉపయోగించి మరియు వెలుపలికి తేవలెను. గడియారపు ముల్లుకు వ్యతిరేకముగా (అనగా యాంటీక్లాక్ వైజ్ దిశ) రీమరు మెటలును కోయుచున్నచో అది రైట్‌హేండ్ కటింగ్ రీమరని గ్రహించి అదే దిశలో వాడవలెను.

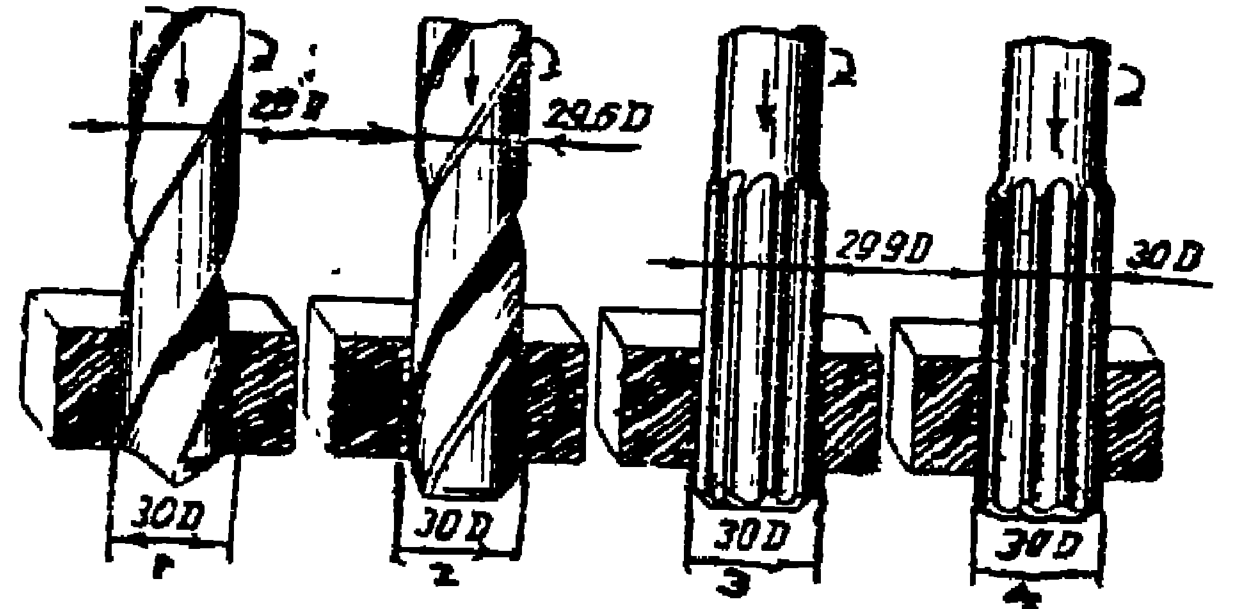
(ii) బ్లైండ్ హోలు రీమింగు చేయుట:– బ్లైండ్‌హోలు (అనగా కొద్ది లోతువరకు వేసిన బెజ్జము)ను స్ట్రెయిట్ రీమరుతో రీమింగు చేయవలెను. రీమరు అడుగు అంచులు పాడవకుండా బెజ్జము అడుగు భాగములో సుద్దపొడివంటి మార్కింగ్ పదార్థమును వేసి లోతు కొలత చూసుకొనుచూ రీమరు ఉపయోగింపవలెను.

(iii) రీమరుతో బెజ్జమును పెద్దది చేయుట:- ఏదైన ఒక బెజ్జములో ఫిట్ చేయబడు పిన్ లేక షాఫ్టులవంటివి కొద్ది సైజు వ్యత్యాసమువలన అమర్చుట కష్టమగును. అంతట ఆ బెజ్జమును బహుకొద్దిగా రీమరుతో కోసి పెద్దది చేయవచ్చును. ఈ పనికి టేపరు రీమరు వినియోగింపవలెను.

(iv) హేండ్ రీమరు కోయగల మెటలు పరిమితి (Reaming allowance of metal):- 25 మి.మీ.ల లోపు డయామీటరు బెజ్జములకు 0.05 మి.మీ.ల నుండి 0.15 మి.మీ.ల లోపు దళసరి మెటలు మించి కట్ గాదు. ఆపై సైజులకు బెజ్జమును పెద్దది చేయవలసినచో ముందు కోర్ డ్రిల్‌తో పెద్దదిచేసి ఆసైజు రీమరుతో సాఫుచేయవలెను.

(v) రీమింగ్ చేయుటలోగల స్టెప్‌లు:-

(a) రఫ్ డ్రిల్లింగ్‌లో బెజ్జమును సైజునకు కోయవలెను (ప. నం. 91-3). ఉదాహరణకు 30 మి.మీ.లు రీమింగు చేసిన పిదప యుండవలెనన్న 29మి.మీ.లకు డ్రిల్ హోలు వేయవలయును.



ప. నం. 91 రీమింగ్ స్టెప్‌లు

(b) కోర్ డ్రిల్లుతో బెజ్జమును పెద్దది చేయవలెను. ప. నం. 91-(2). ఈ పనిలో హోలును 29.8 మి.మీ.లు వరకు పెద్దది చేయవచ్చును.

(c) రఫ్ రీమింగుచేసి (ప.నం.91-3) హోలుసైజును 29.9 వరకు ఫినిష్ చేయవలెను.

(d) ఫినిష్ రీమింగులో కచ్చితమైన సైజు 30 మి.మీ.లకు హోలును ఫినిష్ చేయవలెను. (ప. నం. 91-4).

(vi) రీమింగ్ చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:- 1. రీమరు బెజ్జము ఫేస్‌కి నిట్టనిలువుగా యుండవలయును. 2. రీమరును నిదానముగాను మరియు క్రమముగా ఒకే దిశలో త్రిప్పవలయును. 3. రీమరుయొక్క కటింగు ఎడ్జ్‌లు పదునుగా యుండవలెను. 4. రీమరులను ఇతర పరికరములతో కలిపినచో పదునైన వాటియొక్క అంచులు పాడగును. 5. ఒక దిశలో తిరిగెడి రీమరును ఎట్టి పరిస్థితిలోనూ వెనుకకు త్రిప్పరాదు. 6. స్టీలు వంటి గట్టి లోహములను రీమింగ్ చేయునపుడు కటింగు కాంపౌండును ఉపయోగించవలెను. కాస్ట్ ఐరన్‌ను రీమింగు చేయునపుడు వాడరాదు. 7. కూలింగుకొరకు నిర్ణయించిన ద్రవమును ఉపయోగించవలెను. 8. బెజ్జముయొక్క అంచులకు రీమరును అమర్చి ప్రారంభములో జాగ్రత్తగా ఫీడ్ చేయవలెను. లేనిచో బెజ్జము అంచులవద్ద పగిలిపోవుట లేక రీమరు విరుసుకొనిపోవుట జరుగును.

(vii) రీమింగు చేయునపుడు వాడవలసిన కూలింగు పదార్థములు:- రీమరుతో బెజ్జములను కోయునపుడు ఘర్షణ తగ్గించుటకు అప్పుడప్పుడు మెషీను ఆయిలు పోయవలయును. లేనిచో రీమరు ఆడక విరిగిపోవును. ఈ దిగువ 7వ పట్టీలో చెప్పబడినవి వాడినచో మంచి ఫలిత ముండును.

పట్టీ నంబరు – 7.

రీమింగ్ చేయునపుడు వాడవలసిన కూలింగ్ పదార్థములు.

వ. నం.	లోహము పేరు	కూలింగ్ ఆయిల్ పేరు
1.	స్టీలు లోహములు	మినరల్ ఆయిలు
2.	కాపర్ లోహములు	ఆయిల్ మరియు ఎమల్షన్ల మిశ్రమము
3.	అల్యూమినియం లోహములు	టర్పెంటైన్ - కిరోసిన్ల మిశ్రమము
4.	బ్రాంజ్ మరియు కాస్ట్ ఐరన్ లోహములు	ఎట్టి కూలింగు పదార్థములు అవసరము లేదు. పొడిగానే రీమింగ్ చేయవలెను.

11.5 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు–జవాబులు (Short questions and Answers)

1. What is a broach tool?

జః- బ్రోచ్ టూలు రీమరును బోలియుండును. దీనిపై కట్టింగు ఫ్లూట్లు రింగులవలె యుండును. బ్రోచ్ పైనుండి క్రింది వరకు టేపరుగా యుండును. దీనిని ఒక రంధ్రము లోపల ముందుకు వెనుకకు ఆడించినచో ఆరంధ్రమును పెద్దదిచేయుట లేక రౌండునుండి స్క్వేర్, లేక షడ్భుజి ఆకారపు షేపులు తయారగుట, లేక స్లాట్లు కోయబడుట మొదలగు అనేక పనులు నిర్వహించవచ్చును. ఇది ఎక్కువగా బ్రోచింగు మెషిను సహాయముతో నడపబడును.

2. What is a reamer?

జః- చుట్టూ నిలువైన లేక మెలికలుగాయున్న కటింగు ఎడ్జ్‌లుగల రౌండు టూలును రీమరు అందురు. ఇది బెజ్జములయొక్క సైడ్ కటింగు మరియు ఫినిషింగు పనులకు ఉపయోగించును.

3. What should be the speed of a machine reamer when compared to drilling speed?

జః- రీమరు స్పీడు$=0.5\times$ drill speed.

4. What are the common materials used for the reamers?

జః- 1) టూల్‌స్టీలు 2) హైస్పీడు స్టీలు 3) కార్బైడ్ స్టీలు 4) కాస్ట్ స్టీలు.

5. What is the advantage of an adjustable reamer?

జః- దగ్గరి సైజులలోగల అనేక బెజ్జములను ఒకే సైజు రీమరుతో చేయవచ్చును.

6. Name the main parts of Reamer?

జః- 1. కటింగు ఎడ్జ్‌లు 2. ఫ్లూట్లు 3. షాంక్ 4. హెడ్ లేక టేంగ్.

7. Fill up the blanks in the following.

(a) A short reamer with an axial hole used with an arbor or mandrel is called ....

(b) One advantage of knotching the cutting edges of a reamer is that it prevents ... ...

జః- a) Shell reamer (షెల్ రీమరు b) Metal chips (మెటల్ చిప్స్)

8. What are the resulting characteristics of a reamed hole?

జ:- 1. చదునుగా యుండును. 2. బెజ్జము ఫేసు స్క్వేర్ గా యుండును. 3. బెజ్జము కచ్చితమైన వృత్తాకృతిని పొందును. 4. బెజ్జము కచ్చితమైన కొలత కల్గియుండును. 5. బెజ్జము లోతట్టు తలము నిలువుగానూ, ఇరుసుకు పారలల్ గాను యుండును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 11)

1. Sketch a hand reamer; what are its applications? What is the purpose of spacing the cutting edges unequally in a machine reamer? How is a reamer reground? (APP – April, 77)

Hint :– మెషిన్ రీమరులో కటింగ్ అంచులు సమాన దూరములో లేనందు వలన రీమింగ్ చేయబడిన బెజ్జము లోతట్టున చాటర్ మార్కులు లేక టూల్ మార్కులువంటి గీతలు వచ్చు అవకాశము తక్కువగా యుండును. 2. రీమర్లను ప్రత్యేకమైన టూల్ గ్రైండింగు మెషిన్లపై పదును బెట్టుదురు. వీటికి ప్రత్యేక చక్రములు మరియు సెట్టింగులు అమర్చబడి రీమరు ఫ్లూట్లు వెంబడి సానబట్టుదురు. రీమరుయొక్క కటింగ్ అంచులు చుట్టూ సానబట్టరాదు.

2. Why reaming is done? What is the difference between a reamed hole and a drilled hole? What precautions you suggest while reaming? (July, 74)

3. (a) What precautions should be observed when reaming a bearing?

(b) What kind of reamer would you use?

(c) How would you use it? (Oct. 65)

Hints :– 1. బేరింగులను కదలకుండా వైస్‌లో బిగించునపుడు కొయ్యముక్కలు ఆధారముగా యుంచిన బేరింగ్‌లు బెండ్ కావు. 2. షెల్ రీమరును షాంక్‌కు దగ్గరగా బిగించుకొనవలెను. 3. షెల్ రీమరుయొక్క అడుగు నట్టు పైనట్టు బిగువుగా యుండవలెను. 4. స్పీడు డ్రిల్లింగ్ స్పీడులో సగము యుండవలెను. 5. రీమరును క్లాక్ వైజ్ దిక్కులోనే త్రిప్పుచూ వెలుపలికి తేవలెను.

4. When do you ream a hole? What is the procedure for reaming a hole? What type of reamer will you use to ream a non-standard hole? (April, 67)

Hint :– హోల్ సైజు స్టాండర్డు కొలతకు లేనపుడు ఎడ్జస్టేబుల్ రీమర్ (Adjustable reamer) లేక ఎక్స్పాన్షన్ రీమర్ (Expansion reamer) వాడవలయును.

5. State the allowance for reaming? (July, 76)

6. What amount of material can be removed by a reamer? (July, 63)



12. స్క్రూ-మరలు - కోయబడు విధానము

SCREW - THREADS AND METHOD OF CUTTING)

12.1 పరిచయము (Introduction)

స్థూపాకారపు కడ్డీపై చుట్టూ మెలికగా త్రిప్పబడి కోయబడిన గాడిని (groove) గాని లేదా స్థూపాకారపు గొట్టము లోతట్టున మెలికగా త్రిప్పబడి కోయబడిన గాడిని స్క్రూ-మర (screw-thread) అందురు. మెషినులయందు ఈ స్క్రూ-మరల సహాయమున, 1. పవరును ట్రాన్స్ఫరు చేయుట (వరమ్ గేర్లువలె) 2. బరువులు ఎత్తుట (స్క్రూ-జాక్ వలె). 3. కొలతలను నియమించుట (మైక్రోమీటరువలె) 4. పార్టులను అతుకుట (బోల్టునట్టుల బిగింపువలె) మొదలగు పనులు నిర్వహింపబడుచున్నవి.

12.2 స్క్రూ-మర భాగములు (Parts of Screw Thread)

ఒక స్క్రూ-మరను పెద్దదిజేసి దానియొక్క వివిధ భాగములు 92వ పటములో చూపబడినవి; అవి:—

1. మేజర్ డయామీటరు (Major diameter):- మరయొక్క పైభాగపు మిక్కిలి పెద్ద వ్యాసము కొలత.

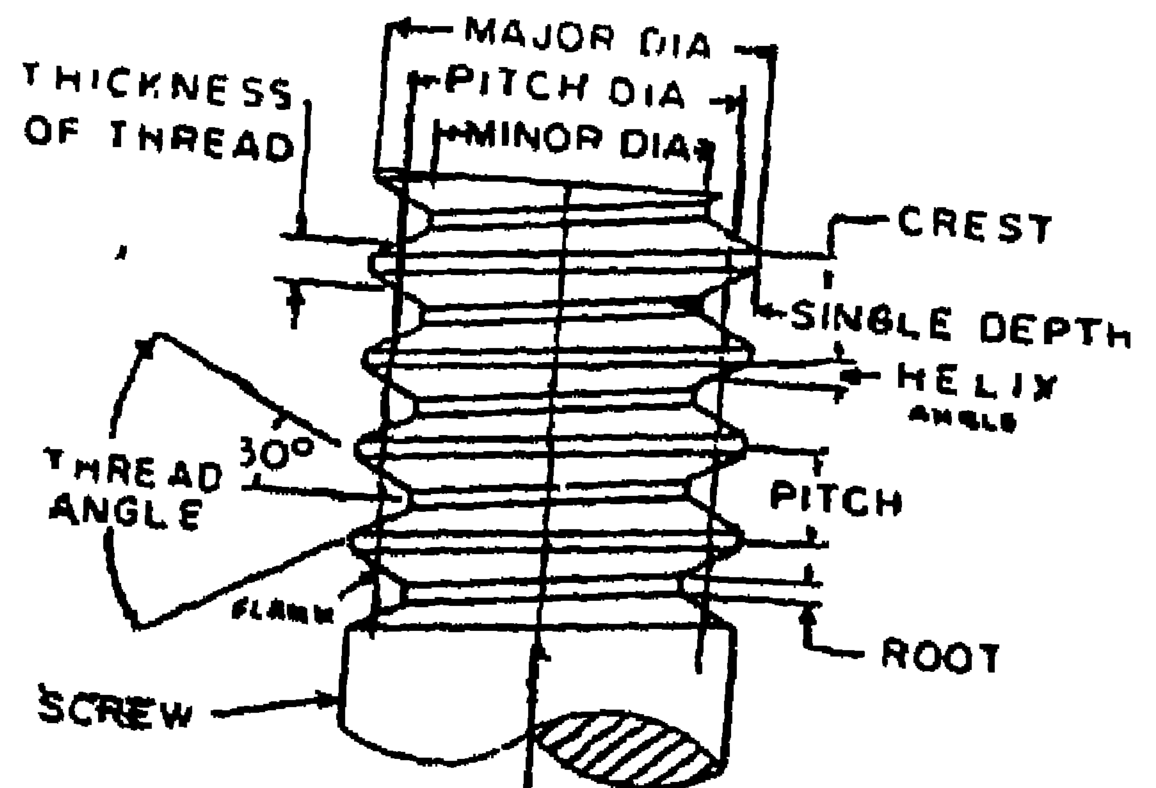
2. మైనర్ డయామీటరు (Minor diameter):- ఇది మరయొక్క పైభాగపు మిక్కిలి సన్నని భాగముయొక్క వ్యాసము. దీనిని కోర్ డయామీటరు (Core diameter) అనికూడ అందురు.

3. పిచ్ డయామీటరు (Pitch diameter):- ఇది మేజరు మరియు మైనరు డయామీటర్ల మధ్యస్థముగాగల మర వ్యాసపుకొలత.

4. అక్షము (Axis):- స్క్రూరాడ్డు మధ్యగా పోవు ఊహారేఖ (centre line)

5. మరకోణము (Thread angle):-మరలోని రెండు ఫ్లాంక్‌ల మధ్యగల కోణమును మరకోణముగా జెప్పుదురు.

6. హెలిక్స్ కోణము(Helix angle):- స్క్రూ అక్షమునకు, మరయొక్క పిచ్ డయామీటరు వద్ద ఎంత కోణములో మరమెలిక తిరిగినదో ఆకోణమును హెలిక్స్ యాంగిల్ అందురు. దీనిని త్రికోణమితి సూత్రము మీద ఆధారపడి టాంజెంట్ ఆఫ్ హెలిక్స్ యాంగిలు = మరలీడ్ /మరపరిధి అని లెక్కింతురు.



ప. నం. 92 మర-భాగములు.

$$\left(\text{Tan } A^0 = \frac{L}{\pi D} \right)$$

7. క్రెస్టు (Crest):- రెండు ఫ్లాంకులు కలయగా ఏర్పడు శిఖరభాగమును క్రెస్టు అందురు.

8. రూట్ (Root):- రెండు ఫ్లాంకులు కలియగా ఏర్పడు మరయొక్క అడుగు తలమును రూట్ అందురు.

9. సైడ్ లేక ఫ్లాంక్ (Side or Flank):- ఒక మరయొక్క వాలు అంచు తలము. ఈతలము రూట్ నుండి క్రెస్టువరకు యుండును.

10. మరలోతు (thread depth):- అక్షమునకు నిలువుగా కొలిచిన వచ్చు రూట్ మరియు క్రెస్టుల మధ్యకొలత.

11. మర మందము (Thickness of thread):- ఒక మర యొక్క రెండు ఫ్లాంక్ల మధ్య పిచ్ లైనువద్ద గల మందము.

12.3 పిచ్ మరియు లీడ్ (Pitch and lead)

పిచ్ (Pitch):- మరమీద ఒక బిందువునుండి దాని ప్రక్క మర మీదగల అట్టి మరియొక బిందువు వరకు అక్షమునకు సమాంతరముగ కొలిచిన వచ్చుకొలత పిచ్ అందురు. దీనిని 'P' అనెడి అక్షరముతో వ్యవహరింతురు.

మెట్రిక్ కొలత ప్రకారము P-mm లో కొలిచెదరు, బ్రిటిష్ కొలత ప్రకారము

$$P = \frac{1}{T.P.I.} \quad \left(\frac{1}{\text{Threads per inch (అం॥లో మరల సంఖ్య)}} \right)$$

అని లెక్కింతురు.

లీడ్ (Lead):- మర చుట్టూ తిరుగుచూ పోయినచో అది నిలువుగా అక్షము వెంబడి సాగిన దూరమును లీడ్ (lead) అందురు. ఇది మర కోయబడిన స్టార్ట్ (start) లపై లెక్కింతురు. సింగిల్ స్టార్టు మరకు $P=L$, డబుల్ స్టార్టుమరకు $L=P \times 2$, మూడు స్టార్టుల మరకు $L=P \times 3$ అని లెక్కింతురు. అనగా $L=P \times$ స్టార్టులు.

12.4 కుడి-ఎడమల మరలు (Right hand and left hand threads)

స్క్రూ-రాడ్డుపై నట్టును గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిశలో త్రిప్పినపుడు నట్టు ముందుకు సాగినచో అట్టి మరలు రైట్ హేండ్ మరలు అందురు. దీనికి వ్యతిరేకముగా గలవి లెఫ్ట్ హేండ్ మరలగును.

12.5 స్క్రూ-మరల రకములు (Forms of screw threads)

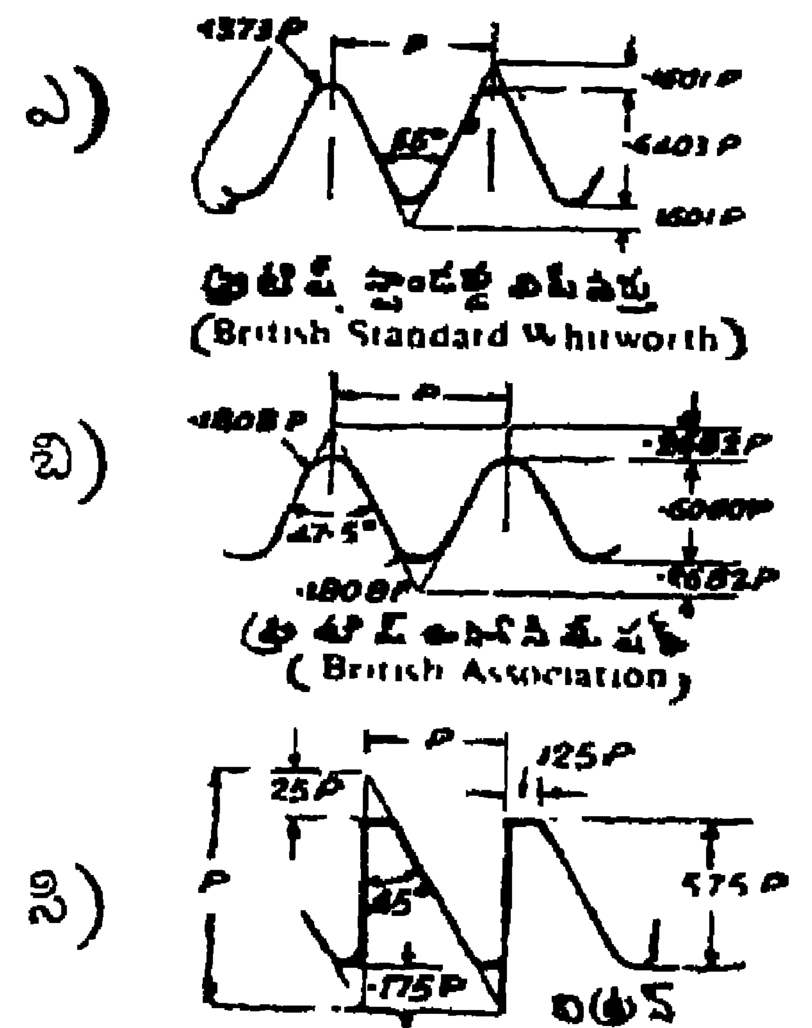
(ఎ) మరలకు ప్రమాణములు నియమించు లక్ష్యము (Aim of standardisation of screw threads):- యంత్రములపై ఉపయోగించెడి భాగముల యొక్క ఇంటర్నల్ లేదా యక్స్టర్నల్ మరలు స్థిరమైన కొలతలు కల్గియుండవలయును. లేనిచో మెషిన్ పార్టులు బిగించునపుడు మరియు ఊడదీయునపుడు వాటిపై మరలుగల భాగములు చెడినచో తిరిగి మరియొకటి వెంటనే ఫిట్ చేయుటకు సాధ్యపడదు. అంతియే కాక ఒకే స్థిరమైన కొలతలు లేకుండా ఒక్కొక్క రకపు కొలతలుగల మరలుగల పార్టులు తయారు చేసినచో అవి అందరికీ ఉపయోగించవు. కాబట్టి పరిశ్రమలో ఉపయోగించు స్క్రూ-మరలయొక్క కొలతలు ఇంటరు ఛేంజెబిలిటీ ధర్మము గలవిగా స్థిరపరచ బడినవి. అట్లు స్థిరపరచడమే "స్టాండరు డైజేషన్" అందురు. ఈ మరలనే "స్టాండర్డు స్క్రూ-మరలు" అని పిలువబడుచున్నవి.

(బి) స్టాండర్డు స్క్రూ మరల రకములు :—

(i) బ్రిటిష్ స్టాండర్డు విట్‌వర్తు మరలు (British standard whit worth threads):– వీటిని B.S.W. మర లందురు. ఇవి అన్ని రకాల బోల్టులు, నట్లు మరియు మెషిన్ పార్టులకు కోయబడుచున్నవి. 93వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపిన వివరములు, 1. మరకోణము = 55° ; 2. మర డెప్త్ = 0.64 × P(పిచ్) 3. రూట్ లేక క్రెస్ట్ యొక్క వంపు వ్యాసార్ధము = 0.1373 × P. ఇంకనూ వివరములు తెలుసుకొనుటకు పట్టీలు చూడవలయును. వీటిలో ఫైన్ పిచ్ గల మరలను B.S.F. మరలందురు.

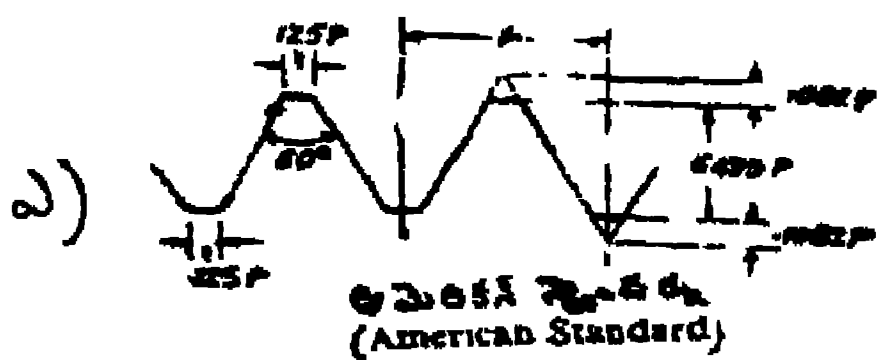
(ii) బ్రిటిష్ అసోసియేషన్ మరలు (British Association threads):– వీటిని B.A. మర లనుచుందురు. వీటిని చిన్నసైజు (6 మి.మీ.లలోపు డయామీటరు) స్క్రూ పీసులపై ఉపయోగింతురు. 93వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు ఈ మర వివరములలో 1. మరకోణము = $47\frac{1}{2}°$ లు. 2. మర లోతు = 0.6 × P (పిచ్) 3. రూట్ లేక క్రెస్ట్‌వద్ద వంపుయొక్క వ్యాసార్ధము = 0.1808×P అనునవి ముఖ్యమైనవి.

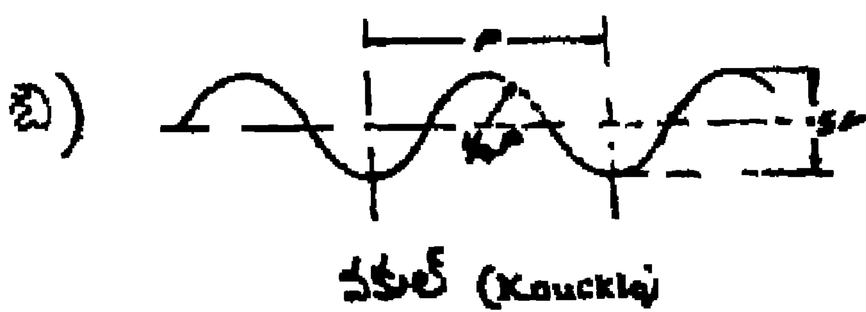
(iii) బట్టర్స్ మరలు (Butter's threads):– వైస్ స్క్రూ, మెషిను స్క్రూలవంటి బలమైన బిగింపు పరికరములకు ఈమర కోయుదురు. మరపై బిగింపువలన కల్గు బలమును ఎదుర్కొనుటకు వీలుగా 93వ పటము (సి) వద్ద చూపినట్లుగా ఒక అంచు నిలువుగానూ రెండవది వాలుగానూ యుండును. ఇది స్క్వేర్ మరల కంటే ఎక్కువ బలము మరియు తక్కువ ఘర్షణ నిచ్చెడిదిగా యుండును. దీనియొక్క వివరములలో 1. మరకోణము = 45°. 2. మరలోతు = 0.575×P. 3. మర మందము 0.125×P. అనునవి ముఖ్యమైనవి.

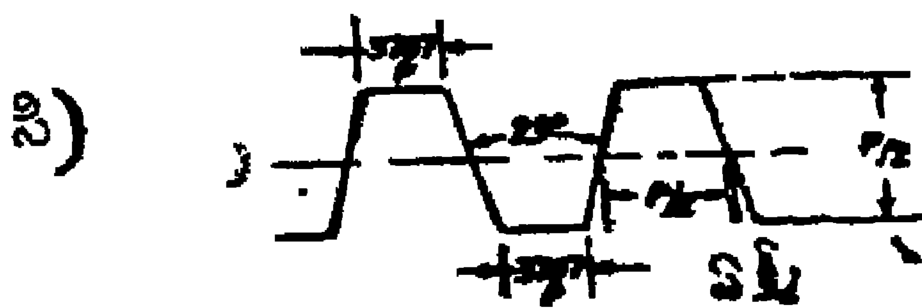


ప. నం. 93

(iv) అమెరికన్ స్టాండర్డు సెల్లర్స్ మరలు (American standard seller's threads) :– B.S.W. మరలవలె వీటికి యునైటెడ్ స్టేట్సు (అమెరికా) లో ఎక్కువ ప్రాముఖ్యత గలదు. ఈ మర కొలతలు 94వ పటము (ఎ) వద్ద చూపబడినవి. వీటి యొక్క క్రెస్టులు మరియు రూట్‌లు రౌండుగా యుండక ఫ్లాట్ గా యుండును. 1. ఫ్లాట్ యొక్క వెడల్పు (f)=0.125 × P (పిచ్), 2. మరలోతు (d)=0.649 × P; 3. మరకోణము = 60°.







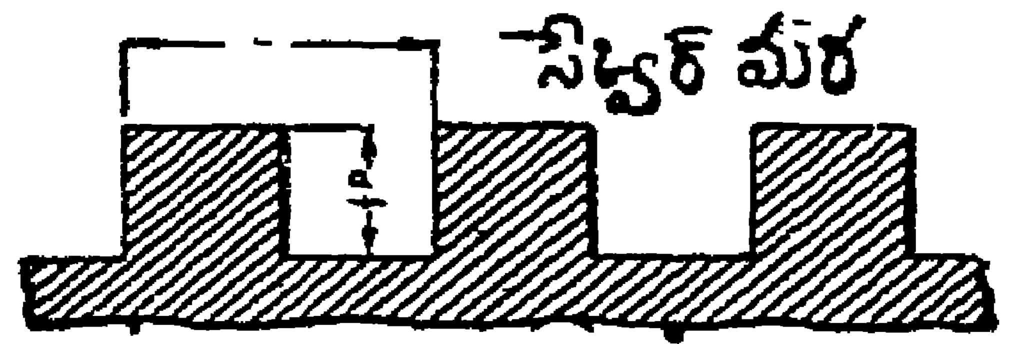
ప. నం. 94

(v) నకుల్ మరలు (Knuckle threads).–ఇవి పెద్దసైజు కప్లింగ్‌లు, గొట్టములు మొదలగు వానికి

వాడుదురు. రఫ్ పనులలో వినియోగింతురు. రైల్వే క్యారేజీ కప్లింగులకు ఎక్కువగా వినియోగింతురు. దీనికొలతలు, రూపము 94వ పటములో (బి) వద్ద ఉదహరింపబడినవి.

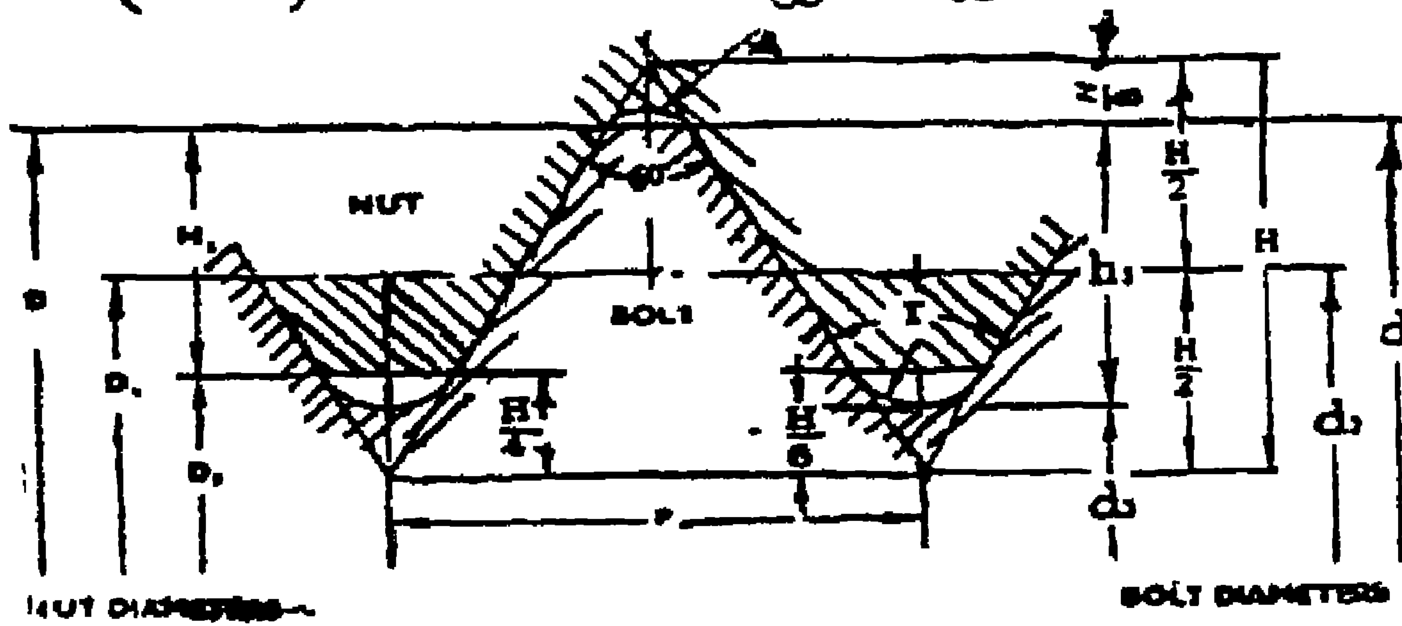
(vi) ఏక్మీ మరలు (Acme threads):– స్క్వేర్ మరల కంటే ఉపయోగకరముగా 29°ల కోణములో వాలుగాగల ఫ్లాంక్‌లతో ఈమరలు 94వ పటము (సి)వద్ద చూపినట్లు కోయబడును దీని కొలతలలో 1. క్రెస్ట్ వెడల్పు $(f) = 0.3707 \times P$; 2. మరలోతు $= \frac{P}{2}$ 3. మరకోణము $= 29°$. తెలుసుకోదగినవి.

(vii) స్క్వేర్ మరలు (Square threads):– ఇవి ఎక్కువగా పవరు ట్రాన్స్‌ఫర్ స్క్రూలకు అనగా లేత్ లీడ్-స్క్రూ, స్క్రూ-జాక్ యొక్క స్క్రూ, ప్లేనింగ్ మెషిన్‌లో టూల్ హెడ్ నడుపు స్క్రూ మొదలగు వానికి స్క్వేర్ మరలు ఉపయోగింపబడు చున్నవి. దీని మర లోతు $= P/2$, క్రెస్టు లేక రూట్ వెడల్పు $P/2$ యుండునట్లు 95 పటములో వలె కోయబడును.



ప. నం. 95

(viii) ఇండియన్ స్టాండర్డు మరలు (Indian standard threads):– వీటినే మెట్రిక్ మరలు లేక యూనిఫైడ్ ఇంటర్నేషనల్ మరలు అనుచుందురు. ఇవి 0.25 మి.మీ.ల వ్యాసము నుండి 300 మి.మీ.ల వ్యాసమువరకు స్థిరమైన కొలతలతో ఇండియన్ స్టాండర్డ్స సంస్థచే రూపొందించబడినవి. వీటిని ఇండియాలో తయారగు మెషిన్ పార్ట్స్‌లను కోయబడును.



ప. నం. 96 మెట్రిక్ మరలు (I.S.I. మరలు)

96వ పటములో నట్టు యొక్క మరలో, బోల్టుయొక్క మర ఫిట్ చేయబడినపుడు కనిపించే అడ్డుకోత పటము చూపబడినది. బోల్టు మరలకు వర్తించు కొలతలు చిన్న అక్షరములతోను, నట్టు మరలకు వర్తించు కొలతలు పెద్దఅక్షరములతోనూ సూచింపబడినవి; అవి— D- నట్టు మర మేజర్ డయామీటరు, D_1- నట్టుమర మైనర్ డయామీటరు$= D - 1.0825317 \times P$; D_2-నట్టుమర పిచ్ డయామీటరు$= D - 0.6495 \times P$; d=బోల్టుమర మేజర్ డయామీటరు, d_2-బోల్టుమర పిచ్ డయామీటరు; $(= d - 0.6495 \times P;)$, d_3- బోల్టుమర మైనర్ డయామీటరు $= (d - 1.22689 \times P)$; H- త్రిభుజశీర్షపు ఎత్తు$= (0.86603 \times P)$; P–పిచ్; r-రూట్ వ్యాసార్థము $= (0.144 \times P)$; A-నట్టుమర రూట్ వద్ద P/8 వ్యాసార్థమునకు రౌండుగా చేయబడినది; h_3– మరలోతు$= (0.61343 \times P)$; H_1- నట్టుమరలో బోల్టుమర అమరినపుడు వాటి ఎత్తు $= (0.54127 \times P)$; $60°$-మరకోణము.

12.6 ఇండియన్ స్టాండర్డు మరల కొలతలు వివరించుట
(Specification of I.S.I. threads)

I.S.: 4218—1967 లో సూచించిన ప్రకారము మెట్రిక్ మరలను **M** అను అక్షరము ప్రక్క మర డయామీటరు మి.మీ.లలో తెలుపు అంకె యుంచి వివరించుదురు. **M6, M8, M10,** మొదలగునవి. ఇవి కోర్స్‌పిచ్‌గల మరలు. ఫైన్ పిచ్‌గల మరలును స్పెసిఫై చేయునపుడు పిచ్ విలువకూడ వ్రాయుదురు. ఉదాహరణ - **M6 × 0.75** మెట్రిక్ ఫైన్ మర అని అర్థము.

12.7 స్క్రూ-మరలు కోయు పద్ధతులు (Methods)

నేడు హేండ్ మెథడ్స్‌లోనూ మరియు ఆధునిక యంత్రసామగ్రితోగూడ మరలు కోయబడుచున్నవి. వాటినిగూర్చి సంగ్రహముగా ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

1. కేస్టింగ్ పద్ధతి **(Casting Method):**– పోతబోయుటద్వారా తయారగు పార్ట్సులకు మౌల్డింగు చేయబడి మరలు ఏర్పరచబడును. కుట్టుమెషిన్ పార్టులు, ఆట వస్తువులకు, సీసా నెక్‌లకు కేస్టింగ్‌లో మరలు రూపొందించ బడుచున్నవి.

2. రోలింగ్ పద్ధతి **(Rolling Method):**– ఈపద్ధతిలో పదునైన మర అంచులుగల రెండు తిరిగెడి రోలర్లు మధ్యగా మెటలు రాడ్డును పంపినపుడు దానిపై మరలు కోయబడును. వుడ్‌స్క్రూలు, లైట్ బల్బులపైగల మరలు మొదలగునవి రోలింగులో తయారగును.

3. ఛేంజింగ్ పద్ధతి **(Chasers Method):**– లేత్ మెషిన్‌పై రౌండురాడ్డు తిరుగునపుడు, ఛేజర్ **(Chaser)** అను మరపళ్లుగల కట్టర్ **(cutter)**ను వర్కుపై ఫీడ్ చేయగా మరలు తయారగును.

4. మిల్లింగ్ పద్ధతి **(Milling Method):**– థ్రెడ్ మిల్లింగ్ పరికరములను ఉపయోగించి మిల్లింగ్ మెషిన్ సహాయమున మరలు కోయుట థ్రెడ్ మిల్లింగ్ అందురు.

5. గ్రైండింగ్ పద్ధతి **(Grinding Method):**– ఆధునికముగా అభివృద్ధి జేయబడిన ఈపద్ధతిలో గ్రైండింగ్ చక్రములను మెషినుపై ఉపయోగించి మరలు కోయబడుచున్నవి. ఇవి చాలా బాగుగ యుండును.

6. బ్రోచింగ్ పద్ధతి **(Broaching Method):**– స్క్రూ-బ్రోచ్ అనెడి కట్టరుతో బ్రోచింగ్ మెషినుపై మరలు కోయుట థ్రెడ్-బ్రోచింగ్ అందురు. ఈమరల యొక్క కొలతలు కచ్చితముగా యుండును.

7. టర్నింగ్ మెథడ్ **(Turning Method):**– లేత్ మెషినుపై ఎక్కువగా సాధారణ పనులకు వాడు చిన్నవి పెద్దవి మరలు కోయబడుచున్నవి. లేత్ మెషిన్‌పై థ్రెడ్-టూల్‌ను బిగించి, చక్‌లో తిరిగెడి రౌండు వర్కుపీస్‌పై ప్రత్యేకమైన థ్రెడ్ లీవర్లు ఉపయోగించి మరకోయుదురు. వీటిలో ఆటోమేటిక్ మెషినులుగూడ గలవు.

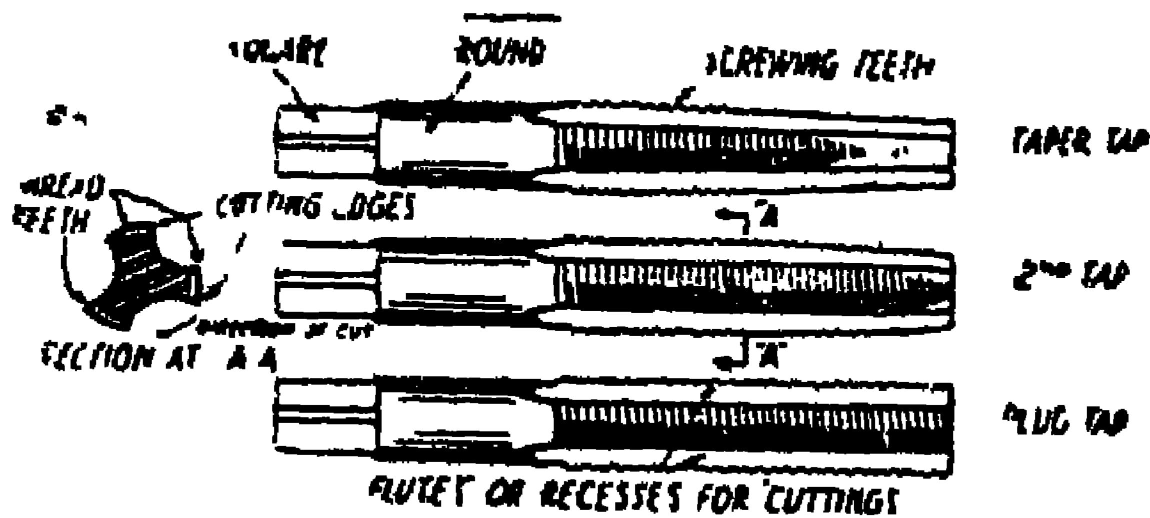
8. ట్యాప్ మరియు డైల పద్ధతి **(Taps and Dies Method):**– వర్కు షాపులో ఇంటర్నల్‌గా గాని యక్‌స్టర్నల్‌గా గాని పనికివచ్చు మరలు ట్యాప్ మరియు డై అనెడి పరికరములతో తరచుగా కోయుదురు.

12.8 ట్యాప్‌లు-వాటి నిర్మాణములు (Taps and their constructions)

(i) ట్యాప్ వివరణ (Description of tap).- ఇది బోల్టువలె యుండి మరలకు అడ్డుగా బాడీపై నిలువైన మూడు లేక నాలుగు ఫ్లూట్లు కల్గియుండును. దీని మరలు బలముగా పదునుగా యుండును. స్క్వేర్ హెడ్, రౌండుషాంక్, ఫ్లూట్లుగల బాడీ దీని ముఖ్యభాగములు. ఇది బెజ్జములో మరలు కోయుటకు ఉపయోగించును.

(ii) ట్యాప్ రకములు (Types of taps).- ఇవి 1. హేండు ట్యాప్‌లు, 2. మెషిను ట్యాప్‌లు అని రెండు రకముల నిర్మాణములుగా యున్నవి.

(iii) హేండు-ట్యాప్‌ల నిర్మాణము (Construction of Hand taps).- ఇవి హైకార్బన్ స్టీలు లేక హైస్పీడు స్టీలువంటి లోహపు రాడ్డులతో నిర్మింపబడును. ముందుగా వీటిపై మరలు మెషిన్ సహాయమున కోయబడి తదుపరి ఫ్లూట్లుకూడ కోయబడి, గ్రైండింగ్ మెషినులపై మరల అంచులు పదునుబెట్టబడును పిమ్మట హార్డెనింగు చేయబడును. ఇవి సాధారణముగా సైజుకి మూడేసి ట్యాప్‌లు ఒక సెట్‌గా తయారు చేయబడును. 97వ పటములో చూపినట్లు మొదటి ట్యాప్ బాడీ టేపరుగా యుండును. (సుమారు బాడీ చివరలో 8-10 మరలుగల పొడవునా టేపరుగా యుండును). దీనిని టేపర్ ట్యాప్ (Taper tap) అందురు. రెండవదికూడ చివరలో 2 లేక 3 మరల పొడవులో టేపరుకల్గి యుండి ఇంటర్మీడియేట్ (intermediate) ట్యాప్ లేక సెకండు ట్యాప్ అందురు. మూడవ దానిని బోటమింగ్ (Bottoming) ట్యాప్ లేక ప్లగ్ ట్యాప్ (Plug tap) అందురు. దీని బాడీ టేపరుగా యుండదు. I.S.I. ప్రకారము మొదటిదానిని రఫ్ఫర్ (Rougher), రెండవ దానిని ఇంటర్మీడియేట్, మూడవదానిని ఫినిషర్ (Finisher) ట్యాప్‌లు అని పిలువబడును.



ప. నం. 97 ట్యాప్‌ల సెట్

(iv) మెషిన్ ట్యాప్‌ల నిర్మాణము (Construction of Machine taps):- ఎక్కువ బెజ్జములలో తక్కువ టైములో మరలు కోయబడుటకు మెషినుట్యాప్‌లు తయారు చేయబడినవి. హేండు ట్యాపు వలెనే నిర్మాణము కల్గియుండి దృఢత్వము కల్గియుండును. డ్రిల్లింగ్ మెషిను స్పిండిలును వేగము తగ్గించి మెషిను ట్యాపును స్పిండిలులో బిగించి రంధ్రములోనికి ఫీడింగు చేసినచో మరలు ఏర్పడును. మెషిను ట్యాపులు కొన్ని పొట్టిగాను, బలముగాను యుండి రౌండు, స్ట్రెయిట్ షాంకులు కల్గి యుండును. వీటిని ప్రత్యేకమైన ట్యాపింగు స్పిండిలు ఎటాచ్‌మెంటు సహాయముతో వాడుదురు. వీటిలో ఫ్లూట్లు లేనివికొన్ని, స్పైరల్ ఫ్లూట్లు కలవిగాకొన్ని, డ్రిల్లు-ట్యాపు కాంబినేషన్‌తో కొన్ని మెషిన్‌ట్యాప్‌లు నిర్మింపబడుచున్నవి.

(v) ట్యాపుయొక్క స్పెసిఫికేషన్‌లు (Specifications of tap):- 1. ట్యాపు డయామీటరు, 2. మరల రకము, 3. పొడవు అను వివరములతో ట్యాపుయొక్క

సైజు స్పెసిఫై చేయబడుచున్నది. B.A. మరల ట్యాప్ సెట్టులో రెండు ట్యాపులు మాత్రమే లభించును. మిగిలిన B.S.W. మరియు మెట్రిక్ రకాల ట్యాప్‌లు సెట్టునకు మూడు యుండును.

12.9 ట్యాపింగ్ చేయు విధానము (Method of Tapping)

(i) ట్యాపింగ్ హోలుయొక్క సైజు లెక్కించుట:- ట్యాపుతో గ్రిల్లు ములో మరలు కోయబడుటకు బెజ్జము సైజు మరయొక్క మైనర్ డయామీటరు కొలతను (కోరు డయామీటరు) సమానముగా యుండవలెను. మర రకమునుబట్టి మేజరు డయామీటరునుండి 2 రెట్లు మర లోతును తీసివేసినచో కోరు డయామీటరు వచ్చును. దీనిని స్టాండర్డు డ్రిల్ సైజుకు సవరించుకొన్నచో ట్యాపింగు చేయబడు హోల్ సైజు లభించును. దీనిని ఈక్రింది సూత్రముల సహాయముతో లెక్కింతురు.

1. $T=D-1.1328\times P$ అను సూత్రములతో B.S.W. మరలకు సుమారుగా లెక్కింతురు. మరియు 2. $T=D-2d$ అనెడి సూత్రముతో మెట్రిక్ మరలను లెక్కింతురు. పై 1వ సూత్రములలో $T=$ అంగుళములలో ట్యాపింగుహోలు సైజు; $D=$ అంగుళములలో మర అవుట్ సైడు డయామీటరు; $N=$ అంగుళములలో గల మరల సంఖ్య; $P=$ పిచ్ అని గ్రహించవలయును. రెండవ సూత్రములో $T=$ మిల్లీమీటర్లలో ట్యాపింగు హోలు సైజు. $D=$ మిల్లీమీటర్లలో మేజరు డయామీటరు కొలత, $d=$ మిల్లీమీటర్లలో మరయొక్క లోతు యుండవలయును. ఈదిగువ ఉదాహరణల లెక్కలు చూసిన విషయము స్పష్టపడును.

ఉదాహరణ :— (ఎ) M16 మరలు ట్యాపింగు చేయుటకు ఎన్ని మిల్లీమీటర్ల వ్యాసముగల డ్రిల్ వేయుదువు?

జ :- $T=D-2d$ సూత్రములో $D=16$, $d=0.61\times P$, $P=2$ అనెడి విలువలు ప్రతిక్షేపించినచో $T=16-2\times 0.61\times 2=16.00-2.44=13.56$ మి. మీ.లు లేక 13.6 మి.మీ.ల. డ్రిల్లు వేయవలయును. (గమనిక: పిచ్ విలువ పట్టీల సహాయముచే తెలుసుకోవలెను).

(బి) $\frac{5}{8}$ అం॥ల వ్యాసముగల B.S.W. మరలు ట్యాపింగు చేయుటకు చేయు డ్రిల్లు హోలు సైజు ఎంత?

జ :- $T=D-1.1328\times P$ అను సూత్రములో P విలువ 0.091 అం॥లు పట్టీలనుండి సేకరించి ప్రతిక్షేపించినచో

$$T=\frac{5}{8}-1.1328\times 0.091=\frac{5}{8}-0.1030848=0.625-0.1031$$

(నాలుగవ దశాంశము వరకు సవరించగా)

∴ $T=0.5219$ అంగుళములు. ఈవిలువను 64 హారముగాగల భిన్నముగా మార్చినచో $0.5219\times\frac{64}{64}=\frac{33.4}{64}$ అనగా $\frac{33}{64}$ అం॥లు వ్యాసముగల డ్రిల్ వేయవలయును.

(సి) ఒక నట్టు లోపల, $\frac{3}{4}''$ అం॥లు వ్యాసముగల B.S.W. మరలు ట్యాప్‌తో కోయుటకు ఆ నట్టు హోల్ ఎంత సైజుకు డ్రిల్లింగ్ చేయవలెను?

జ:— ట్యాపింగ్ డ్రిల్ సైజు T=D-2d చే లెక్కించి ఆ కొలతకు దగ్గఱగా యున్న పెద్ద డ్రిల్లు సైజుకు వేయుదురు.

B.S.W. $\frac{3}{4}''$ల వ్యాసముగల మరలో అంగుళమునకు 11 మర లుండునని పట్టీ ద్వారా తెలియును. మరియు మరలోతు d=0.64×P అని మరనుబట్టి తెలియును.

కాబట్టి $T=\frac{3}{4}-\frac{2\times 0.64}{11}=0.75-0.116=0.634$ అం॥లు. అనగా

$0.634\times\frac{64}{64}=\frac{40.57}{64}=\frac{5}{8}''$ కాబట్టి $\frac{5}{8}''$ల కన్నా కొంచెము పెద్దది $\frac{5}{8}''+\frac{1}{64}''$ $=\frac{41}{64}''$ అం॥లు సైజుగల డ్రిల్ హోలు వేసిన $\frac{3}{4}''$ అం॥లు వ్యాసముగల మరలు కోయవచ్చును.

ఉజ్జాయింపు పద్ధతి :— సైరకముగా గాక T=0.8D అనే తంబ్ రూల్‌తో కొందరు ఉజ్జాయింపుగా లెక్కింతురు. ఈప్రకారము $T=\frac{3}{4}\times 0.8=0.6$ అం॥లు. అనగా $0.6\times\frac{64}{64}=\frac{38.4}{64}$ అనగా $\frac{38}{64}$ అం॥ దీనికన్న దగ్గఱ పెద్దసైజు $\frac{38}{64}+\frac{1}{64}=\frac{39}{64}$ అం॥లు. కాబట్టి ఈపద్ధతిలో $\frac{2}{64}$ అం॥లు కొలత తగ్గినది. కాబట్టి ట్యాప్‌లు తయారు జేయు కంపెనీ క్యాటలాగ్ (cata-logue) లలో సూచించిన సైజులు అనుసరించిన మంచి ఫినిష్‌గల మరలు వచ్చును. అట్టి పట్టిక ఒకటి ఈదిగువ వివరింపబడినది.

పట్టీ నంబరు – 8.

కాస్ట్ ఐరన్, బ్రాంజ్, స్టీలు మరియు బ్రాస్ మెటలు పార్ట్సల యొక్క బెజ్జము లందు మెట్రిక్ మరలు ట్యాపింగ్ చేయుటకు సిఫార్సు చేయబడిన డ్రిల్ సైజులు.

మర సైజు మి. మీ.లు	కోర్సు మరకు		ఫైన్ మరకు		సెకండ్ ఫైన్ మరకు		మూడవ గ్రేడ్ ఫైన్. మరకు	
	ట్యాపింగ్ డ్రిల్	[illegible] డ్రిల్	ట్యాపింగ్ డ్రిల్	[illegible] డ్రిల్	ట్యాపింగ్ డ్రిల్	[illegible] డ్రిల్	ట్యాపింగ్ డ్రిల్	[illegible] డ్రిల్
1	0.75	0.75	0.8	0.8	—	—	—	—
1.2	0.95	0.95	1.0	1.0	—	—	—	—
1.4	1.1	1.1	1.2	1.2	—	—	—	—
1.7	1.35	1.35	1.5	1.5	—	—	—	—
2.0	1.6	1.6	1.75	1.75	—	—	—	—
2.3	1.9	1.9	2.05	2.05	—	—	—	—
2.6	2.15	2.15	2.25	2.25	—	—	—	—
3.0	2.5	2.5	2.65	2.65	—	—	—	—
3.5	2.9	2.9	3.15	3.15	—	—	—	—
4.0	3.3	3.3	3.5	3.5	—	—	—	—

5.	4.1	4.2	4.5	—	—	—	—	—
6.	4.9	5.0	5.2	5.2	5.5	5.5	—	—
7.	5.9	6.0	6.2	6.2	6.1	6.5	—	—
8.	6.6	6.7	6.8	6.9	7.1	7.2	7.4	7.5
9.	7.6	7.7	7.8	7.9	8.1	8.2	8.4	8.5
10.	8.3	8.4	8.8	8.9	9.1	9.2	9.4	9.5
11.	9.3	9.4	9.8	9.9	10.1	10.2	10.4	10.5
12.	10.0	10.1	10.5	10.6	10.8	10.9	11.2	11.2
14.	11.7	11.8	12.3	12.4	12.8	12.9	13.2	13.2
16.	13.8	13.8	14.3	14.4	14.8	14.9	15.2	15.2
18.	15.1	15.3	16.3	16.4	16.8	16.9	17.2	17.2
20.	17.1	17.3	18.3	18.4	18.8	18.9	19.2	19.2
22.	19.1	19.3	20.3	20.4	20.8	20.9	21.2	21.2
24.	20.6	20.7	21.7	21.8	22.3	22.3	22.9	22.9

(ii) ట్యాపింగ్ చేయుపద్ధతి:- డ్రిల్లింగ్ చేసిన పిదప ట్యాపింగ్ చేయుటకు 1. వైస్, 2. ట్యాప్ సెట్ 3. ట్యాప్-రెంచ్ 4. మెషిన్ ఆయిలు ముఖ్యముగా అవసరము.

ట్యాప్ రెంచ్ నిర్మాణము **(constructional details of a Tap-wrench):-** హేండ్ ట్యాపింగులో ట్యాప్ స్క్వేర్ హెడ్ ను గట్టిగ పట్టి త్రిప్పుట కుపకరించు టూలును ట్యాప్ రెంచ్ అందురు. ఇవి అనేక నిర్మాణములు కలవిగా లభించును. సింపుల్ టైపు రెంచ్ 98వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు ఇరువైపుల రౌండు షేపు హేండిళ్లు, మధ్యలో పలకవంటిభాగములో ట్యాప్ హెడ్ ఫిట్ అయ్యే సైజుకు రెండు లేక మూడు స్క్వేర్ బెజ్జములు యుండునట్లు మైల్డుస్టీలుతో తయారగును. బెజ్జము లోపల అంచులు హార్డెనింగ్ చేయబడును. మరియొక టైపు నిర్మాణములో ఎడ్జస్టేబుల్ సౌకర్యము యుండేలా 98-బి పటములో చూపినట్లు ఒక స్క్రూ గల హేండిల్ అమర్చబడినది.

ఎ)

బి)

ప. నం. 98 ట్యాప్ రెంచ్ లు

ట్యాపింగ్ నిర్వచనము **(Definition of tapping):-** ఏదైనా రంధ్రము లోపల ట్యాప్ అనెడి కటింగ్ టూలు ఉపయోగించి ఇంటర్నల్ మరలు కోయు పనిని ట్యాపింగు అందురు.

ట్యాపింగ్ సూక్ష్మములు **(Tapping techniques):-**

(ఎ) త్రూ-హోలును ట్యాపింగు చేయు విధానము **(Tapping a through hole)**

1. ట్యాపింగు హోలు సైజును ట్యాప్ సైజును పోల్చి తగినది లేనిదీ చూడవలెను. 2. తగిన సైజు ట్యాప్ రెంచ్ ను ఎన్నుకొని టేపర్ ట్యాప్ హెడ్ ను రెంచ్-హోలులో బిగించవలయును. సాధారణముగా ట్యాప్ రెంచ్ పొడవు హోలు డయామీటరుకు **20D+100** మి.మీ.ల విలువ గల్గియుండవలయును. (**D=** హోలు డయామీటరు). హెడ్ బిగింపులో వదులు ఏమాత్రము యుండరాదు. 3. ట్యాప్ రెంచ్ లో బిగించిన

తరువాత బెజ్జము ఫేసుకు 90° లలో ట్యాపును బెజ్జములో సెట్ చేసుకొనవలయును. అవసరమైనచో ట్రయిస్క్వేర్ ఆధారముగా యుంచుకోవలెను. 4. రంధ్రములో ట్యాప్ 4 లేక 5 మి.మీ.లు లోతుకు వెళ్ళువరకు ట్యాపు రెంచ్‌ను మధ్యలో పట్టుకొని ఒక చేతితోనే త్రిప్పి బలము తక్కువగా ఉపయోగించవలెను. 5. ట్యాపు వేడెక్కకుండా, బిగుసుకొనకుండా యుండుటకు మెషిన్ ఆయిల్ కొద్దిగా వేయుచుండవలెను. 6. ట్యాపు నిట్టనిలువుగా యున్నచో క్లాక్‌వైజ్ దిశలో ట్యాపు రెంచ్ హేండిలును రెండు చేతులతో త్రిప్పుచూ బెజ్జము చివరవరకు తేవలెను. 7. రెండు చేతులపైనా సమాన బలము ఉపయోగించి త్రిప్పవలెను. ఒక అరచుట్టు ముందుకు త్రిప్పి పిదప కొంచెము వెనుకకు త్రిప్పి కోయుచున్నచో ట్యాపు విరిగిపోవు అవకాశములేదు. 8. ట్యాపింగ్ చేయునపుడు రెండు లేక మూడుసార్లు ట్యాపును బయటకు తీసి ఫ్లూట్లలో అంటుకొనియున్న మెటలు శుభ్రపరచుకొను చుండవలయును. 9. టేపరు ట్యాపు వాడినట్లే ఇంటర్మీడియేట్ ట్యాపుగూడ త్రిప్పినచో రంధ్రములో మరలు ఏర్పడును. 10. ప్లగ్ ట్యాపును బెజ్జములో త్రిప్పినచో మరలు ఫినిషింగ్ చేయబడి బోల్టుకు తగినట్లుండును.

(బి) బ్లైండ్ హోల్ ట్యాపింగ్ చేయుట **(Tapping a Blind hole):–** బెజ్జము ఒక వైపు మూయబడి రెండవ వైపు మాత్రమే తెరువబడియున్నచో బ్లైండ్‌హోలు అనబడును. ఇవి పార్టులో డ్రిల్ చేయబడిన పిదప ట్యాపింగు చేయునపుడు కొన్ని సూచనలు పాటించవలయును; అవి—

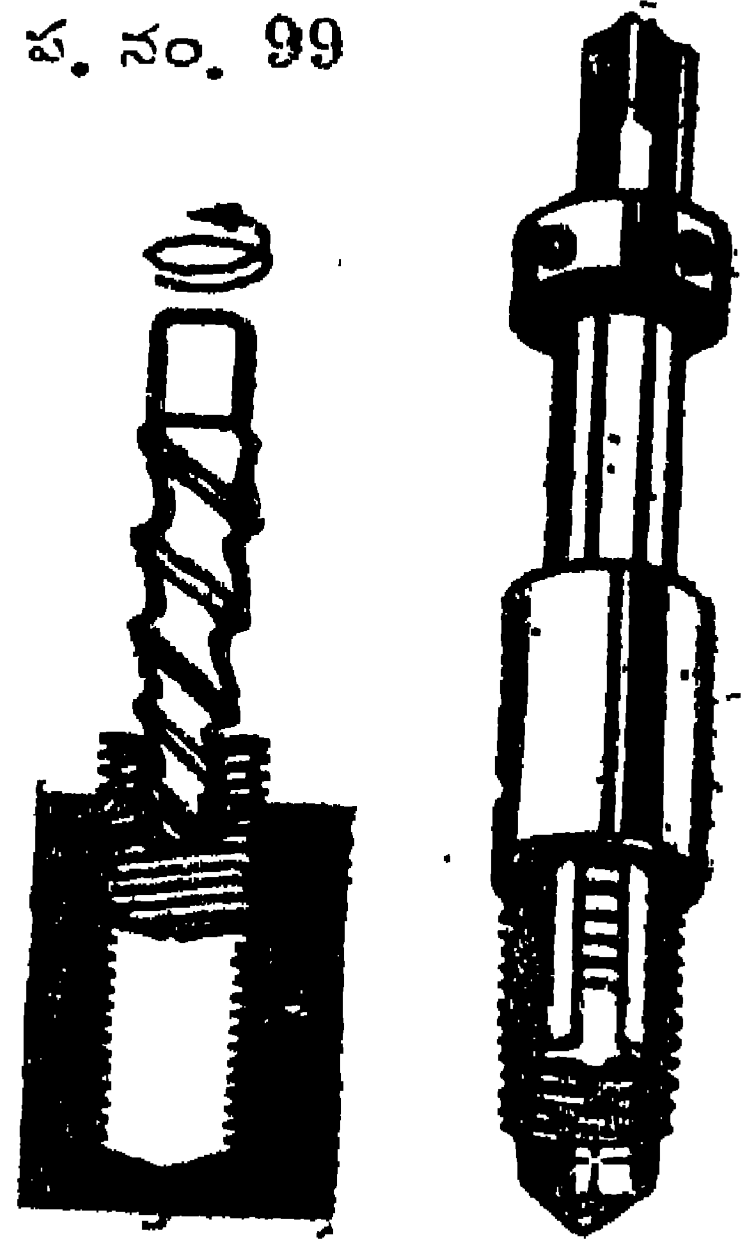
1. డ్రిల్లింగు చేయునపుడు, బెజ్జములోపల మరలు కావలసిన పొడవు కన్ననూ కొద్ది ఎక్కువ లోతునకు వర్క్‌పీసును డ్రిల్ చేసుకోవలయును. 2. రంధ్రములో సుద్దపొడి వంటి మార్కింగ్ పొడిని వేసి రంధ్రముయొక్క నిలువు కొలత నియమించుకోవలెను. 3. ట్యాపింగు చేయుచూ ట్యాపు అడుగున సుద్దపొడి అంటుకొన్నచో ట్యాపును ముందుకు త్రిప్పరాదు. 4. టేపర్ ట్యాప్‌తో రంధ్రము చివరదాకా మరలు తెగవు కావున ప్లగ్ ట్యాపు ఉపయోగించి బ్లైండ్‌హోలు మరలు కోయుదురు.

(iii) ట్యాప్ విరిగిపోవుటకుగల కారణములు:– 1. డ్రిల్లు హోలు బాగా చిన్నదగుట 2. బెజ్జము టేపరుగా యుండుట. 3. బలముగా త్రిప్పుట. 4. రెంచ్‌లో ఫిట్ చేయబడిన ట్యాప్ జర్క్ (Jerk) అగుట. 5. ట్యాపు అంచులు పదునుగా లేక మొద్దుబారి యుండుట. 6. వర్క్‌పీసు వదులుగా బిగించబడుట. 7. ట్యాపు కదలికను పరిశీలించుకొనుట మాని నిర్లక్ష్యముగా మరలు కోయుట. 8. ట్యాపును వెనుకకు త్రిప్పక పోవుట. 9. ఆయిల్ వాడకపోవుట. 10. బయటికి తీసి మెటలు రజను తీయకపోవుట. 11. మూడు ట్యాపులు ఒక క్రమములో వినియోగించకపోవుట మొదలగు కారణములు ట్యాప్ విరుగుటకు దోహదము చేయును.

(iv) విరిగిపోయిన ట్యాప్ ముక్కను వెలుపలికి తీయు విధము (Method of removing a broken tap):– ట్యాపింగ్ చేయునపుడు బెజ్జములో ట్యాపు విరిగినచో ఈక్రింది పద్ధతులలో తీయబడును.

(ఎ) ప్లయిర్ (Plier) ఉపయోగించి తీయుట:- శొఙ్కము పైభాగమున విరిగిన ట్యాపు కొద్ది పొడవుగా యున్నచో ప్లయిర్ తో పట్టి వెనుకకు త్రిప్పినచో తీయబడును.

(బి) ప్రిక్ పంచ్ ఉపయోగించి తీయుట :- ప్రిక్ పంచ్ పాయింటును ట్యాపు యొక్క ఫ్లూట్ లో దూర్చి వాలుగాయుంచి ఏంటీ క్లాక్ వైజ్ దిశలో తిరుగునట్లు హేమరుతో పంచ్ హెడ్ పై నెమ్మదిగా కొట్టినచో ట్యాపు బయటకు తీయుట సాధ్యపడును.



ప. నం. 99

(ఎ) (బి)

(ఎ) స్టడ్ ఎక్స్ట్రాక్టర్

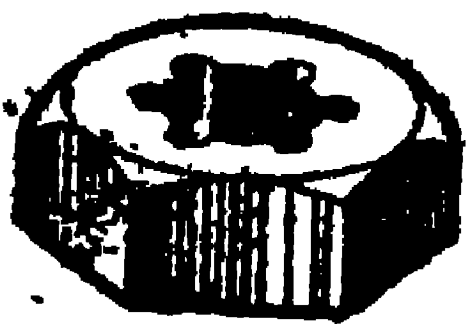
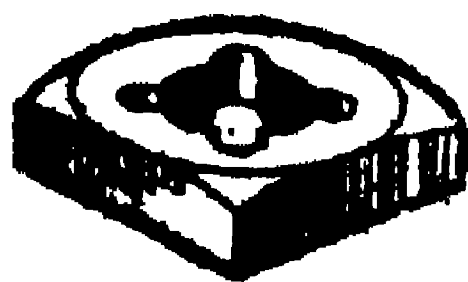
(బి) ట్యాప్ ఎక్స్ట్రాక్టర్

(సి) ట్యాపు ఎక్స్ట్రాక్టరు ఉపయోగించితీయుట :- 99వ పటములో (బి)వద్ద చూపిన ట్యాపు ఎక్స్ట్రాక్టర్ (Tap extractor) అను పరికరమును ఉపయోగించి విరిగిన ట్యాపును తొలగించవచ్చును. దీనియందు రెండు లేక మూడు ప్రాంగ్స్ (Prongs) (ఊచలువంటి సన్నని లోహపు ముక్కలు) ఒక గొట్టములో బిగింపబడి యుండును. వాటిని విరిగిన ట్యాపు ఫ్లూట్లలో దూర్చి గొట్టము పై గల హెడ్ లో రెంచ్ బిగించి వెనుకకు త్రిప్పినచో ట్యాపు బయటకు వచ్చును.

(డి) స్టడ్ ఎక్స్ట్రాక్టర్ ఉపయోగించి తీయుట:- ఇది 99వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు టేపరుగా, వెడల్పుగా యుండు, లెఫ్ట్ హేండు కటింగు మరలు కల్గియుండును. దీనిని ఏంటీ క్లాక్ వైజ్ దిశలో విరిగిన స్టడ్ లేదా ట్యాపుపై త్రిప్పుచూ ఎక్కించినచో విరిగిన ముక్క వెనుకకు త్రిప్పబడి పైకి వచ్చును. అవసరమని తోచినచో ఆ భాగమును కాల్చి అన్నీలింగు (మెత్తన) చేసిన తరువాత ఈ టూలు వినియోగించవచ్చును.

12.10 డై-స్టాక్ లు వాటి నిర్మాణము (Construction)

(i) 'డై-వివరణ (Description of Die):- రౌండుబార్లపై ఎక్స్టర్నల్ మరలు కోయుట కుపకరించు లోహపు కటింగు పీసును 'డై' (die) అందురు. ఇవి వృత్తాకారము, స్క్వేర్ షేపు మరియు షడ్భుజాకారపు రూపములలో యుండును. ఇవి టూల్ స్టీలుతో తయారగును. మధ్యలో సర్క్యులర్ ఎడ్జు యుండి లోతట్టుగ పదునైన అంచులుగల మరలు కోయబడియుండును. 100వ పటములో షడ్భుజాకారము మరియు స్క్వేర్ షేపులలో గల ఒట్టి 'డై' పీసులు చూపబడినవి.

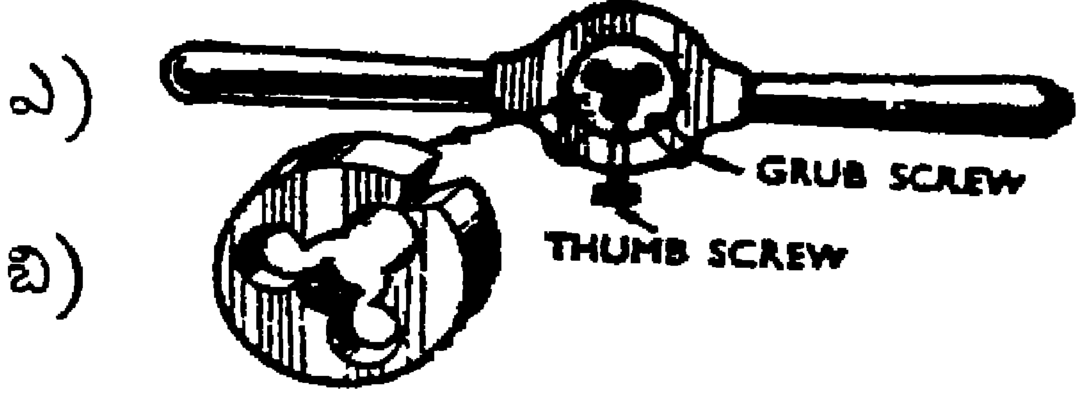
ప.నం.100 సాలిడ్ 'డై' పీస్ లు

(ii) 'డై' లలో గల రకములు (Types of Dies):- ఇవి 1. సాలిడ్-డై 2. ఎడ్జస్టేబుల్-డై అని రెండు రకముల నిర్మాణము గల్గియున్నవి.

సాలిడ్-డై (Solid die):- ఒక్కొక్క సైజు బోల్టుకు ఒక్కొక్క డై తగునట్లు ఒకే లోహపు ముక్కతో చేయబడును. ఈ డై పీసులు 100వ పటములో చూపబడినవి.

వీటిలో స్ప్లిట్ రకపు డై (Split-die) నిర్మాణముగలవి గూడ లభించును. 101వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు 'V' ఆకారపు కోతయుండును. అందుచే కొద్ది ఎడ్జస్టుమెంటు వీలగును.

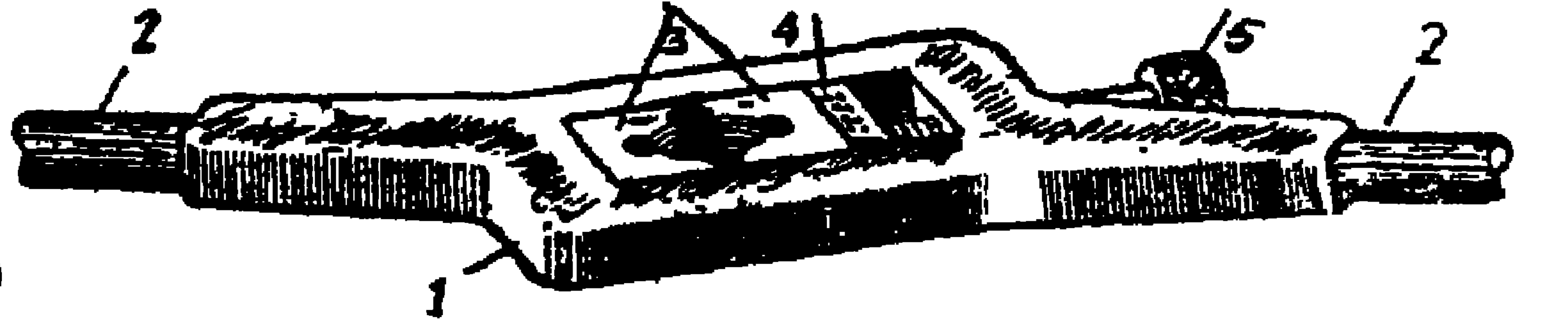
ఎడ్జస్టేబుల్ డై-పీసులు:–ఒక బెజ్జములో మూడు పీసులుగా గాని లేక రెండు పీసులుగాగాని ఫిట్ చేసుకొనుటకు మరియు కొద్ది కొలత చిన్నది లేక పెద్దది జేయుటకు వీలుగా విడి పీసులుగా తయారగును.



ప. నం. 101 డై-స్టాక్ మరియు స్ప్లిట్-డై.

(iii) 'డై'-స్పెసిఫికేషన్:- 1. డై. అవుట్ సైడ్ డయామీటరు, 2. డై, మర పిచ్. వివరించి డైలను స్పెసిఫికేషన్ చేయుదురు. ఇవి వివిధ పరిమితులుగల సెట్లుగా నిర్మింపబడి మంచి మూతలు గల పెట్టెలలో లభించును.

డై-స్టాకు నిర్మాణము – భాగములు (Construction of Die-stock and its parts):– డై-పీసులు బిగింపబడే రెంచ్ వంటి ఫ్రేమును డై-స్టాకు అందురు. వీటిలో వివిధ రకముల నిర్మాణములు గలవు. అవి పనిని బట్టి వినియోగింతురు. సాలిడ్ (Solid) డైపీసులు బిగించుకొనే పైపు డై-స్టాకులు 101వ పటము మరియు 102వ పటములలో చూపిన నిర్మాణము కల్గియుండును. ఇవి ట్యాప్ రెంచ్ల వలే ఉపకరించును.



ప. నం. 102 డై-స్టాకు.

101వ పటములో వృత్తాకారపు 'డై'-లను బిగించుకొనుటకు వీలుగా రౌండు హోలుగల హెడ్ యుండి దానికి రెండు స్క్రూలు 'డై' ని బిగించుట కొఱకు గలవు.

102వ పటములో చూపిన డై-స్టాకు దీర్ఘచతురస్రాకారపు డై-లను అమర్చుటకు వీలుగా 1. ఫ్రేము 2. హేండిల్లు 3. డై-బ్లాకులు 4. చిన్న ఎడ్జస్టుమెంటు నిమిత్తము పెట్టబడిన స్లైడ్-బ్లాక్ 5. బిగించు స్క్రూ అను భాగములతో నిర్మింపబడినది.

ఇవిగాక, ఎడ్జస్టేబుల్ డై-స్టాక్లుగూడ వివిధ నిర్మాణములలో గలవు. ఇది 1. హేండిల్లు 2. స్టాకు మరియు 3. కేప్ అని మూడు భాగములుగాయుండి డై-బ్లాకులను కేప్లో బిగించుకొని, కేప్ను స్టాకులో ఫిట్ చేసి, ఆ తరువాత స్టాక్నకు కావలసిన సైజు హేండిల్లు అమర్చుకొనబడును. 24వ అధ్యాయములో 24.6వ పేరాలో ఇట్టి ఎడ్జస్టుమెంటుగల పైపు డై-స్టాక్ను గూర్చి వివరింపబడినది.

12.11 డై-స్టాకుతో ఎక్స్టర్నల్ మరలు కోయు విధానము (Method of cutting external threads with Die-stock)

(i) డై వేయబడు రాడ్డు డయామీటరు నిర్ణయించుట:– ఏదైనా రౌండు లోహపు కడ్డీపై మరలు డై-స్టాకుతో కోయుటకు ముందుగా మర రకమును బట్టి కడ్డీ న్యాసము

ఎంత యుండవలసినది తెలియవలయును. రఫ్ వర్కునకు 0.3D లేక 0.4D అని మరి అవుట్ సైడ్ డయామీటరు 'D' ని బట్టి లెక్కింతురు. కాని ఈ దిగువ పట్టీలో సూచించిన కొలతలు ఉపయోగించిన మరలు బాగుగా కోయబడును.

పట్టీ నంబరు – 9.

డై-తో మరలు కోయుటకు కావలసిన రౌండురాడ్డు డయామీటరు సైజులు.

మెట్రిక్ మరలు				B.S..W. మరలు			మెట్రిక్ పైపు మరలు		
మర సైజు	మర పిచ్ మి.మీ.లలో	రౌండు రాడ్డు సైజు మి.మీ.లలో కనీసపు సైజు	రౌండు రాడ్డు సైజు మి.మీ.లలో హెచ్చు సైజు	మర సైజు అంగుళాలలో	రౌండు రాడ్డు కనీసపు సైజు మి.మీ.లలో	రౌండు రాడ్డు హెచ్చు సైజు మి.మీ.లలో	మర సైజు	రౌండు రాడ్డు కనీసపు డయామీటరు - మి.మీ.లలో	రౌండు రాడ్డు హెచ్చు డయామీటరు - మి.మీ.లలో
M6	1.00	5.8	5.8	1/4	5.9	6.0	1/8	9.4	9.5
M8	1.25	7.8	7.9	5/16	7.5	7.6	1/4	12.7	13.0
M10	1.5	9.75	9.85	3/8	9.1	9.2	3/8	16.2	16.5
M12	1.75	11.76	11.88	—	—	—	1/2	20.7	20.7
M14	2.00	13.7	13.82	—	—	—	—	—	—
M16	2.00	15.7	15.82	1/2	12.1	12.2	5/8	22.4	22.7
M18	2.25	17.7	17.82	—	—	—	—	—	—
M20	2.25	19.72	19.86	5/8	15.3	15.4	3/4	25.9	26.2
M22	2.25	21.72	21.86	—	—	—	—	—	—
M24	3.00	23.65	23.79	3/4	18.4	18.5	7/8	29.9	30.0
M27	3.00	26.65	26.79	—	—	—	—	—	—
M30	3.5	29.6	29.74	7/8	21.5	21.6	1	32.7	33.0
M35	4.0	35.66	35.83	1	24.6	24.8	1-1/8	37.3	37.3
M42	4.5	41.55	41.72	—	—	—	1-1/4	41.4	41.7
M48	5.00	47.55	47.72	—	—	—	—	—	—
M52	5.00	51.60	51.8	1-1/4	30.8	31.0	1-3/8	43.7	44.1
M60	5.5	59.5	59.7	—	—	—	—	—	—
M64	6.0	63.5	63.7	—	—	—	1-1/2	47.1	47.5

(ii) డై-స్టాకు ఉపయోగించునపుడు గమనించవలసిన అంశములు :—

1. 'డై' వేయబడు రాడ్డు చివర 'టేపరు'గా ఫైలుజేసుకొనిన డై-బ్లాకులు బాగా అమరును. 2. వర్కును వైస్‌లో తగినంత దిగువుగా 'జా' ల మధ్య గట్టిగా బిగించ వలయును. 3. డై-బ్లాకులను స్టాకులో రాడ్డు సైజుకు ఎక్కువగా యుండునట్లు ముందు సెట్ చేసుకోవలయును. 4. వైస్‌లో బిగింపబడిన రౌండు వర్కుపీసుపై డై హెడ్ ఫేసు స్క్వేర్‌గా యుండునట్లు డై-స్టాకును దూర్చి 'డై'ల కటింగ్ ఎడ్జిలు వర్కును తాకునట్లు డై-బ్లాకులు ముడుచుకొనేలా స్క్రూను త్రిప్పవలయును. 5. డై-స్టాక్ హేండిలుపై సమానబలమును ఉపయోగించి క్లాక్‌వైజ్ దిశలో త్రిప్పినచో మరలు

కోయబడును. 6. అప్పుడప్పుడూ మెషిన్ ఆయిల్ పోయుచుండ వలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నములో కోసిన మరలు పరిశీలించి మర బాగుగ లేనిచో డై-బ్లాకులను మరింత క్లోజ్ గా తెచ్చి మరియొకసారి డై-స్టాక్ ను త్రిప్పవలయును. 8. డై-స్టాకును ముందు కొకసారి, వెనుక కొకసారి త్రిప్పుచూ మరలు కోయవలెను. 9. ప్రతిసారి ఆ మరపై బిగించే నట్టును త్రిప్పి చూసుకొనుచూ, అది బాగుగ త్రిప్పబడువరకు డై-స్టాకుతో మరలు కోయవలయును. 10. అప్పుడప్పుడు డై-బ్లాకులను విప్పకుండా 'డై'ల సెట్టింగ్ కదల నీయకుండా జాగ్రత్తవహించి, లోపల కూరుకొనిపోయిన మెటలు రజను వగైరా శుభ్ర పరచుకొను చుండవలెను.

12.12 ట్యాపింగ్ మరియు డైయింగ్ పనిలో ఆయిల్ ఆవశ్యకత

ట్యాప్ లతోగాని లేక డై-స్టాకుతోగాని మరలు కోయునపుడు ఆయిల్ లేక థ్రెడింగ్ లూబ్రికెంటు (threading lubricant) వాడుటకుగల కారణములు 1. మర కోయునపుడు జనించు ఘర్షణ మరియు వేడిమిని తగ్గించును. 2. మరలు వాడిగా మరియు సాఫుగా యుండును. (ఫినిష్) 3. కోయబడిన మెటలు రజను ఆయిలు వలన తొలగి పోవును. 4. డై లేక ట్యాప్ యొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్ లు మణిగిపోకుండా రక్షించును.

కాబట్టి ఈదిగువ పట్టీలో సూచించిన ఆయిలు రకములు మరలు కోయునపుడు వినియోగించవలయును.

పట్టీ నంబరు – 10.

ట్యాపింగ్ మరియు డైయింగ్ లో వాడు కూలింగ్ ఆయిల్స్

వరుస నం.	లోహము పేరు	ఉపయోగింపబడు ఆయిలు పేరు
1.	కాస్ట్-ఐరన్	ఏవిధమైన ఆయిల్ వాడనవసరములేదు.
2.	మైల్డు స్టీలు	కటింగ్ ఆయిల్ (లార్డు ఆయిల్ + మినరల్ ఆయిల్)
3.	అల్యూమినియం	టర్పెంటైన్ (Turpentine)
4.	ఇత్తడి	మినరల్ ఆయిల్ + 10% లేదా 20% లార్డ్ ఆయిల్

12.13 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. Match the following:

(a)	B.S.W. threads	( )	$47\frac{1}{2}^{\circ}$
(b)	B.S.A. threads	( )	60°
(c)	Seller's threads	( )	60°
(d)	Unified threads	( )	29°
(e)	Acme threads	( )	45°
(f)	Buttress threads	( )	29°
(g)	Worm thrads	( )	55°

జ:- వరుసగా b, c, d, e, f, g, a లు జత యగును.

2. What type of tool is used for forming internal threads by hand?
జ:- ట్యాప్.

3. State the relation between pitch and T.P.I. in a B.S.W. thread?

జ:- పిచ్ $= \dfrac{1}{\text{T.P.I. (threads per inch)}}$

4. How do you check the squareness of a tap with the face of the Hole ?

జ:- ట్రయిస్క్వేర్ బ్లేడును ట్యాపు బాడీకిచేర్చి చూసినచో ట్యాప్ బెజ్జము ఫేస్‌కు 90° లలో స్క్వేర్‌గా యున్నదీ లేనిది తెలియును.

5. What is the function of first tap in a tap-set?

జ:- ఇది టేపరుగా యుండుటచే బెజ్జము లోనికి ప్రారంభములో సులభముగా చొచ్చుకుంటూ ప్రవేశించి మర కోయుటకు తోడ్పడును.

6. What are the possible causes for spoilage of threads cut by a tap or die ?

జ:- 1. కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు మణిగిపోయిన పరికరము ఉపయోగించుట 2. కటింగ్ ఆయిల్ చాలినంతగా వాడకపోవుట 3. కటింగ్ రజను కూరుకొని పోయినపుడు తొలగించుకొనక పోవుట 4. వర్కుకు సరియైన సైజు నిర్ణయించక పోవుట, లేక తగిన సైజు పరికరము ఉపయోగింపక పోవుట 5. రెంచ్ బిగింపు క్రమముగా లేక జర్కు యుండుట.

7. What are the advantages of ground taps?

జ:- 1. ఎక్కువ కచ్చితమైన సైజుగల మరలు కోయబడును. 2. ట్యాప్‌లు పదును కల్గిన వైనందువలన తేలికగా మరలు కోయబడును. 3. మరల క్వాలిటీ బాగుగ యుండును.

8. Fill up the blanks in the following.

(a) Shanks of machine taps are made ... ... in diameters than the core size of the thread to be cut.

(b) Fine threads can give ... ... locking effect than the coarse threads.

(c) It is more difficult to start cutting threads with a ... ... die than with a .... die.

(d) A die is a tool used for ... ... operation.

జ:- (a) lesser (తక్కువ) (b) greater (ఎక్కువ) (c) solid die, split die (d) External threading.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 12)

1. What are the different types of Screw threads? Draw neat sketches of any two types and indicate their importances?

(April, 67)

2. With neat sketches show different types of screw threads used in work shop practice. Mention where they are most suited and why ? (APP – March, 73)

3. Write short notes on Acme thread ? (July, 78)

4. Explain the term pitch and lead of a screw? (July, 70)

5. What is the difference between B.S.F. and B.S.W. threads ? Name the threads to the angles given ?
(a) 55° (b) 60° (c) $47\frac{1}{2}^\circ$ (d) 29. (APP – April, 64)

Hint :- B.S.W. మరలోతు ఎక్కువగాయుండి పిచ్ కోర్సుగా యుండును. కాబట్టి చిన్న సైజు స్క్రూలకు, నట్లుకు తగవు. కాబట్టి B.S.W. మర కోణముతో ఫైన్ పిచ్ కల్గి, వాటి కంటే తక్కువ మర లోతు కల్గిన మరలు B.S.F. గా స్టాండర్డు జేయబడి చిన్న సైజు పార్టుల కుపయోగింపబడుచున్నవి.

6. In how may ways can external and internal threads be cut ? (July, 63)

7. What are the uses of Taps and Dies ? (July, 66)

8. Calculate the tapping drill sizes for the following.
(a) $\frac{1}{2}''$ B.S.W. tap (b) $\frac{3}{8}''$ B.S.W. tap (c) $\frac{1}{2}''$ B.S.F. taps. (July, 66)

Hint :- (a) 10.3 మి.మీ. లేక $\frac{13}{32}$ అం॥ (b) 7.9 మి.మీ. లేక $\frac{5}{16}$ అం॥ (c) 10.7 మి.మీ. లేక $\frac{27}{64}$ అం॥లు.

9. How do you determine the tapping drill size? (July, 76)

10. While tapping, why a tap is rotated in anticlock wise ? (APP – March, 73)

11. What do you understand from M12 tapped hole? Explain the method of tapping M12 tapped hole in a plate of 15 mm. thick. How will you proceed step by step ? (APP – March, 74)

12. Write the correct procedure of tapping a blind hole ?

13. What kind of lubricants be used for general threading? (July, 60 & 76)

14. What are the common causes of breakage of hand taps during the operation? (April, 61)

15. How do you remove a stuck up broken stud from a hole of a machine part ? (July, 73)

—: O :—

13. సున్నితపు కొల పరికరములు
(PRECISION MEASURING - INSTRUMENTS)

మార్కింగు పరికరముల అధ్యాయములో వర్కుపీసు యొక్క కొలతలను కొలుచుటకు రూల్ ఉపయోగింపవచ్చునని చెప్పబడినది. కాని 0.5 మి.మీ.ల లోపుగల చిన్న కొలత వరకు కొలుచుట రూలుతో సాధ్యపడదు. వర్కుషాపులో కొన్ని మేటింగ్ (Matting) యంత్ర పరికరములు 0.5 మి.మీ.లు కొలతకు లోబడి గల క్లియరెన్సు యుండునట్లు జతచేయబడి యుండును. కాబట్టి అవి తిరిగి తయారు చేయవలయునన్న మిక్కిలి తక్కువ వ్యత్యాసముతో కొలతలు రాబట్ట వలసి యున్నది. అందులకు ప్రత్యేకమైన కొల పరికరములు నిర్మింపబడినవి. ఇవి సున్నితపు కొల పరికరము (Precision measuring Instruments) లను పేరున ప్రతీ వర్కుషాపులోను అందుబాటులో యున్నవి. వాటిలో ఎక్కువ ముఖ్యమైన పరికరములను గూర్చి ఈ అధ్యాయములో వివరించబడినవి.

13.1 కొల పరికరముల వర్గీకరణ (Classification of measuring tools)

ఇవి నాలుగు తరగతులుగా విభజింపవచ్చును. అవి 1. పొడవును కొలుచు పరికరములు 2. కోణము కొలుచు పరికరములు 3. వర్కులో హెచ్చు తగ్గులు తనిఖీ (check) చేయు పరికరములు 4. సర్ఫేసు యొక్క నునుపును అంచనావేయు పరికరములు.

ఈ అధ్యాయములో పొడవు, వెడల్పు లేక మందమును కొలుచుటకు, మరియు కోణములను కొలుచుటకు, ఫిట్టర్లువాడు సున్నితపు కొల పరికరములగూర్చి వివరింపబడినవి. పొడవు, వెడల్పు లేక మందము మరియు వ్యాసములను కొలుచుట కుపకరించు ముఖ్యమైన సున్నితపు పరికరములలో 1. మైక్రోమీటర్లు 2. వెర్నియరు క్యాలీపర్లు 3. డయల్ టెస్టు ఇండికేటర్లు 4. డెప్త్ గేజులు 5. హైటుగేజులు అనెడివి ముఖ్యమైనవి. కోణములను కొలుచుట కుపకరించు సున్నితపు పరికరములలో 1. యూనివర్సల్ బివెలు ప్రొట్రాక్టర్ 2. సైన్‌బారు అనెడివి ముఖ్యమైనవి.

13.2 మైక్రోమీటర్లు (Micro meters) రకములు

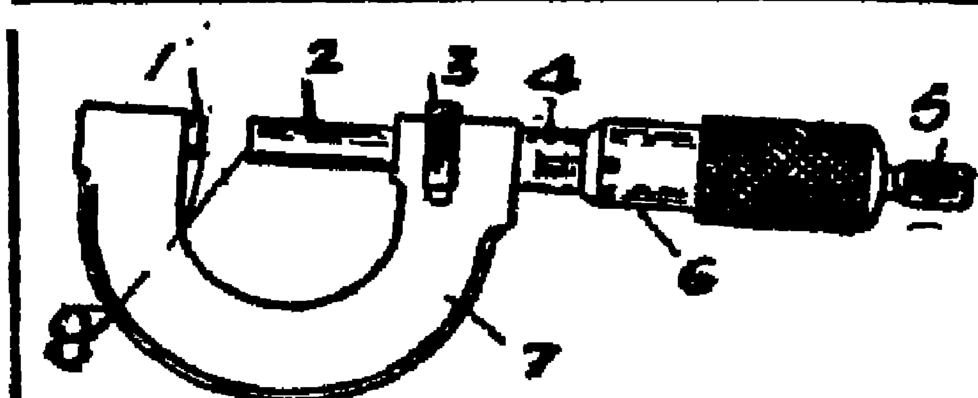
ఆధునికమైన వర్కుషాపులో నేడు ఇవి అనేక నిర్మాణములలో తయారు చేయబడుచున్నవి. వర్కుయొక్క వెలుపలి కొలతలు అనగా పొడవు (length), వెడల్పు (breadth), మందము (thickness), వ్యాసము (diameter) మొదలగునవి కొలుచుటకు అవుట్‌సైడ్ - మైక్రోమీటర్లు (out side micro meters) ఉపయోగించును. అట్లే లోపలి కొలతలు అనగా, సిలెండరు బోర్ల వ్యాసములు, స్లాట వెడల్పులు, బుష్లు, బేరింగులు మొదలగువాటి హోల్సు (holes) ఇన్‌సైడు కొలతలు కొలుచుటకు ఇన్‌సైడు మైక్రోమీటర్లు ఉపయోగించును. బోల్టుల వ్యాసములు, మరల వ్యాసములు మొదలగునవి కనుగొనుటకు, స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటర్లు మరియు స్లాట్ల లోతు, వర్కులోగల రంధ్రముల లోతు కొలుచుటకు డెప్త్ మైక్రోమీటర్లు ఉపయోగపడును. పైపులు, ట్యూబులయొక్క మందమును కొలుచుటకు ట్యూబ్ మైక్రో మీటర్లుకూడ ఉపయోగింపబడును.

13.3 అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరు (Out side Micro meter)

(ఎ) పరిచయము:- మైక్రోమీటరు అనుమాట గ్రీకు భాషలోనిది. మైక్రో అనగా మిక్కిలి చిన్నది అనియు మీటరు అనగా కొలత అనియు భావము. ఇది స్క్రూ యొక్క సూత్రము ఆధారముగా నిర్మింపబడుటచే స్క్రూగేజి (screw gauge) అని కూడ పిలువబడు చుండును.

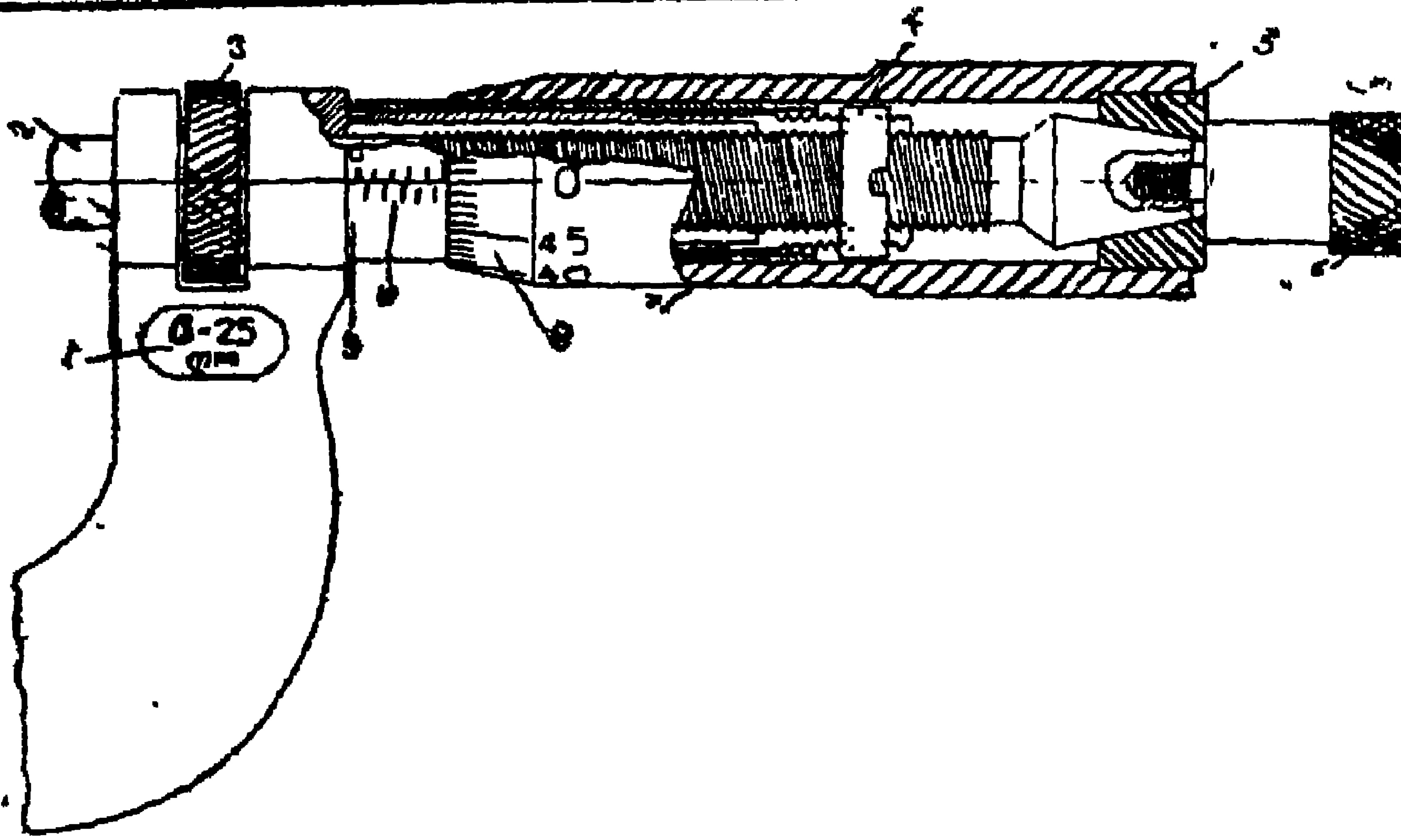
(బి) మైక్రోమీటరు పనిచేయు సూత్రము (Working principle of Micrometer):- మైక్రోమీటరు స్క్రూ మరియు దానిపై తిరిగెడు నట్టుయొక్క లీడ్ సూత్రముపై నిర్మింప బడినది. నట్టును స్థిరముగయుంచి, లోని స్క్రూను ఒక పర్యాయము త్రిప్పినచో ఆ స్క్రూ దానియొక్క ఒక మర పిచ్ లేక లీడ్ పొడవునకు సమానమైన దూరము ముందుకు జరుగుచున్నది. ఉదాహరణకు మరయొక్క పిచ్ 1 మి.మీ. అయినచో ఒక చుట్టునకు స్క్రూ 1 మి.మీ. దూరము జరుగును. స్క్రూయొక్క హెడ్‌ను $\frac{1}{2}$ చుట్టు త్రిప్పినచో $1\times\frac{1}{2}=0.5$ మి.మీ.లు, $\frac{1}{4}$వ వంతు తిరిగినచో $1\times\frac{1}{4}=0.25$ మి.మీ.ల పొడవులు, స్క్రూ జరుగుచున్నట్లు తెలియుచున్నది. ఇదే విధముగా 1 మి.మీ. లో 100వ వంతు నైననూ కనుగొనుట సాధ్యమగును.ఇదే మైక్రోమీటరులోగల సూత్రము.

(సి) మైక్రోమీటరు నిర్మాణము-భాగములు (Construction and parts of Micrometer) :- 103వ పటములో మైక్రోమీటరు ఆకారము తెలుపు చిన్నపటము మరియు 104వ పటములో మైక్రోమీటరు లోపల భాగములయొక్క వివరములు పెద్దవిగా చూపబడిన అడ్డుకోత పటములయందు వివిధభాగముల నిర్మాణము చూపబడినది.దీని 'U'ఆకారపు ఫ్రేము లేక బాడీ కాస్ట్ స్టీలు లోహముతో చేయబడినది.ఫ్రేమునకు ఒక వైపున యాన్విల్ (Anvil) మరియొక వైపున స్పిండిల్ బిగింపబడియున్నవి. యాన్విలు పర్కునకు ఆధారముగా జేసుకొనుటకు వీలుగా 3 మి మీ. పొడుగువరకు యుండి హార్డెనింగు చేయబడి యుండును. స్పిండిలు వెనుక భాగముపై మరలు కోయబడి యుండును. ఇది బాడీయొక్క స్పిండిలు నట్టుపై గల థింబులుకు అమర్చబడియున్నది. థింబులును త్రిప్పినచో ఫ్రేములో స్పిండిలు ముందునకు వెనుకకు జరుగును. ఫ్రేముకు దగ్గఱగా స్పిండిలునట్టు పైభాగమున బారెల్ (Barrel) యున్నది. దీనిపై ఒక డేటమ్ లైనుయుండి దానిపై కొలతలు విభజింపబడియున్నవి.



ప. నం. 103
అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరు

భాగములు:- 1. యాన్విల్ (Anvil) 2. స్పిండిలు (spindle) 3. లాక్ నట్ (Lock nut) 4. బ్యారెలు (Barrel) లేక స్లీవు (sleeve) 5. రాచెట్ (Ratchet) 6. థింబులు (Thimble) 7. ఫ్రేమ్ (Frame) 8. మెజరింగ్ ఫేసులు.



ప. నం. 104 అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరు లోపల నిర్మాణము

భాగములు :- 1. మైక్రోమీటరు యొక్క మెజరింగ్ రేంజ్ (Range) 2. స్పిండిల్ 3. లాకింగ్ నట్ 4. స్పిండిల్ టెన్షన్ రింగ్ (Tension ring) 5. టేపరు స్లీవ్ (Taper sleeve) 6. రాచెట్ 7. థింబుల్ (Thimble) 8. థింబుల్ పైగల గ్రాడ్యుయేషనులు (graduations on Thimble) 9. బ్యారెల్ (Barrel) 10. బ్యారెల్ పైగల గ్రాడ్యుయేషన్లు (graduations on barrel)

థింబులు యొక్క ముందు భాగమున గోడైన అంచు (Bevel edge) యుండి దానిపై చుట్టూ 25 లేక 50 భాగములు చేయబడి యుండును. ప్రతి 5 భాగములకు అంకెలు వేయబడి యుండును. మైక్రోమీటరు థింబుల్ వెనుక రాచెట్ స్టాప్ గలదు. స్పిండిలును థింబులుచే ఎక్కువ ఒత్తిడితో త్రిప్పకుండా రాచెట్టు నట్టును త్రిప్పి స్క్రూపై ఒత్తిడి ప్రయోగింప బడకుండా జూడవచ్చును. ఎక్కువగా త్రిప్పినచో రాచెట్ నట్టు స్లిప్ అగును. కాబట్టి స్పిండిలు ముందునకు జరుగదు. ఫ్రేములో గల లాక్ రింగు సహాయమున స్పిండిలును కావలసిన పొజిషనులో తిరగకుండా బిగింపవచ్చును.

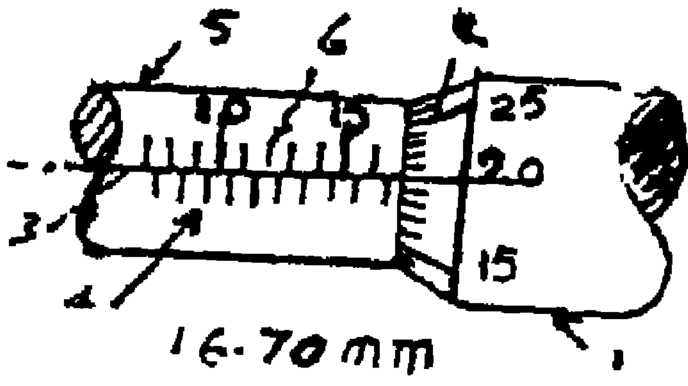
134 మెట్రిక్ అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరుయొక్క కనీసపు కొలత మరియు విభాగములు

(ఎ) కనీసపు కొలత (Last count) నిర్వచనము:—మైక్రోమీటరు థింబుల్ యొక్క ప్రతి ఒక చుట్టునకు స్పిండులు సాగిన దూరమును మైక్రోమీటరు కనీసపు కొలతగా చెప్పబడును. అనగా

$$\text{కనీసపు కొలత} = \frac{\text{మర భ్రమణాంతరము (పిచ్ ఆఫ్ స్క్రూ)}}{\text{థింబులు మీద విభాగాల సంఖ్య(నంబరు ఆఫ్ డివిజన్స్ ఆన్ థింబుల్)}}$$

సాధారణముగా వర్కుషాపులో ఉపయోగించే మెట్రిక్ మైక్రోమీటరుతో $\frac{1}{100}$ మి.మీ.లు లేక 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత తీసుకొనేదిగా నిర్మింపబడును. దీని యొక్క స్క్రూ స్పిండిలుమీద 0.5 మి.మీ.లు పిచ్‌గల మరలు కోయబడి యుండును.

105వ పటములో చూపినట్లు థింబుల్ మీద 50 విభాగములు చేయబడి ప్రతి అయిదు భాగములకు 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 అనే అంకెలు గుర్తింపబడి యుండును. కాబట్టి కనీసపు కొలత $= \frac{0.5}{50} = 0.01$ మి.మీ.లు మెట్రిక్ మైక్రోమీటరుద్వారా తీసుకొనవచ్చును.



ప. నం. 105 మెట్రిక్ మైక్రోమీటరు విభాగములుచూపు పటము

1. థింబుల్ 2. థింబుల్ అంచున చుట్టూగల విభాగములు 3. డేటము లైను 4. 0.5 మి.మీ.ల విభాగములు 5. బ్యారెల్ 6. 1మి.మీ. విభాగములు.

మెట్రిక్ మైక్రోమీటర్లు 25 మి.మీ.ల పరిమితి కలవిగా లభించును. అనగా 0 మి.మీ.ల నుండి 25 మి.మీ.ల కొలత మాత్రమే తీసుకొనబడేవి, 25 – 50 మి.మీ.ల మధ్య కొలత తీసుకోగలవి గాను, అట్లే 50 – 75 మి.మీ., 75 – 100 మి.మీ. మొదలగు సైజులలో 600 మి.మీ.ల అవుట్‌సైడు కొలతవరకు కొలుచుటకు ఇవి లభించును. పరిమితి, మైక్రోమీటరు బాడీపై ముద్రింపబడి యుండును. మైక్రోమీటర్‌లో డేటమ్ లైను పై భాగమున 1 మి.మీ. విలువగల భాగములు చేయబడి ప్రతీ 5 మి.మీ.లకు అంకె బ్యారెల్‌పై ముద్రింపబడి యుండును. డేటమ్‌లైను దిగువగా 0.5 మి.మీ. చొప్పున భాగములు గుర్తింపబడియుండును.

(బి) మెట్రిక్ మైక్రోమీటరులో రీడింగు కనుగొనువిధము (Reading a Metric Micrometer) :- (a) డేటమ్ లైను పైన పూర్తి మి.మీ.ల భాగములను నోట్ చేయవలయును. (b) డేటమ్ లైను దిగువగల 0.5 మి.మీ.ల విభాగములు నోట్ చేయవలెను. (c) థింబుల్‌పై గల ఎన్నవ భాగము డేటమ్ లైనుతో కలిసియున్నదీ నోట్ చేయవలెను. ఉదాహరణకు 105వ పటములో చూపిన 16.70 మి.మీ.ల రీడింగు పరిశీలించినచో ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా లెక్కించవలెను.

డేటమ్ లైనుపై కనిపించే పూర్తి మి. మీ. ల విలువ = 16.00 మి.మీ.

డేటమ్ లైను దిగువ కనిపించే 0.5 మి.మీ.భాగముల విలువ (1 భాగము విలువ) = 0.50 మి.మీ.

డేటమ్ లైనుతో కలిసే థింబుల్ యొక్క భాగముల సంఖ్య 20 కాబట్టి వీటి విలువ $= 20 \times 0.01$ = 0.20 మి.మీ.

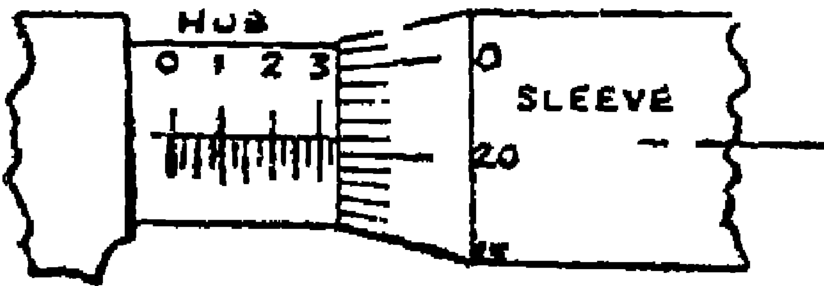
మొత్తం రీడింగు విలువ = 16.70 మి.మీ.

0–25 మి.మీ. పరిమితి దాటిన సైజు మైక్రోమీటరు వాడినచో ఆపరిమితిని, వచ్చిన రీడింగునకు కలుపవలెను. 50 – 75 మి.మీ. సైజుగల మైక్రోమీటరులో పై రీడింగు కనుగొనబడినచో ఆ విలువ $50 + 16.70 = 66.70$ మి.మీ.లు అగును.

13.5 బ్రిటిష్ అవుట్‌సైడు మైక్రోమీటరు విభాగములు – రీడింగు కనుగొను విధము

ఇండియన్ స్టాండర్డ్సు సంస్థ సూచనల మేరకు ఎక్కువగా మెట్రిక్ మైక్రో మీటర్లు నేడు వినియోగింపబడుచున్నవి. కాని పురాతనమైన ఇంగ్లీషు మైక్రోమీటరులో మి.మీ.లకు బదులు అంగుళములలో కొలతలు తీసుకొనబడేవి. ఈమైక్రోమీటరు కనీసపు కొలత = 0.001 అం॥లు లేక $\frac{1}{1000}$వ వంతు అంగుళము. దీనియొక్క స్క్రూ స్పిండిల్ మీద అంగుళములో 40 మరలు యుండుటచే థింబుల్ ఒకసారి తిరిగిన $\frac{1}{40}$ వ వంతు అంగుళము దూరము స్పిండిల్ జరుగుచున్నది. థింబులుపై 0 నుండి 25 భాగములు చేయబడియుండుటచే థింబులుయొక్క ఒక భాగము $= \frac{1}{40} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{1000}$ అం॥లు. అగును. అనగా థింబులు ప్రతీ ఒక డివిజన్‌కు 0.001 అం॥ స్పిండిలు జరుగుచుండును. బ్యారెలుయొక్క డేటమ్ లైను పైభాగమున అంగుళములో 10 పెద్ద భాగము లుండును. డేటమ్ లైను క్రింద ప్రతి 1 భాగములో 4 భాగములుగ యుండును. కాబట్టి దీనియొక్క రీడింగు కనుగొనుటకు ఈక్రింది విధముగా లెక్కించవలయును.

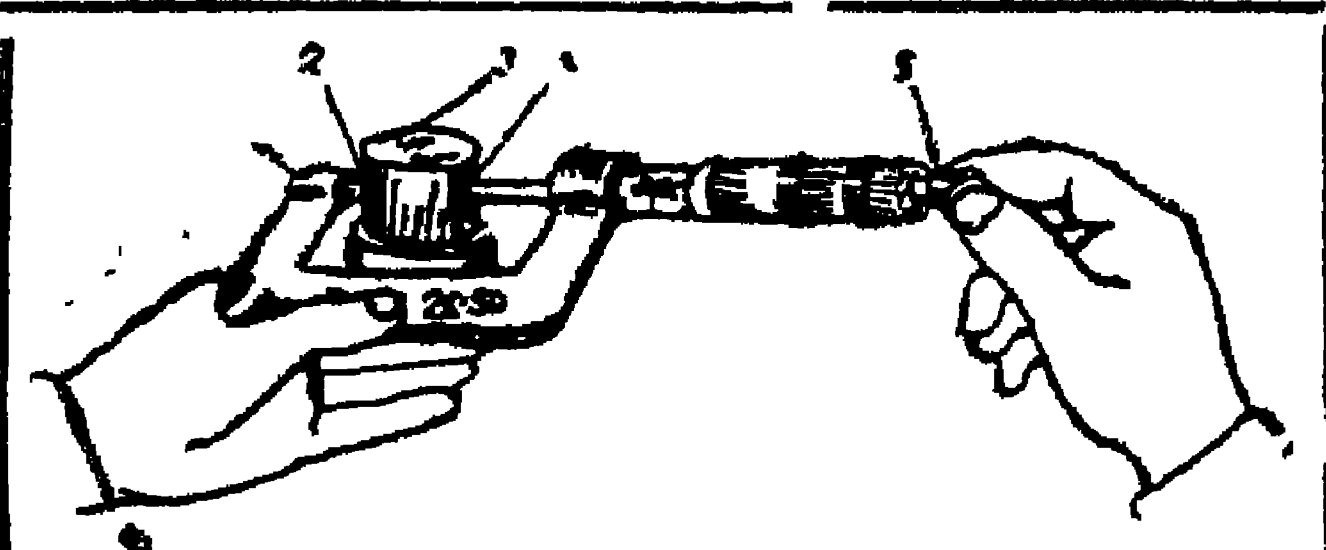
(డేటమ్ లైనుపై పెద్ద భాగములు విలువ + డేటమ్‌లైను క్రింద గల చిన్న భాగములు విలువ + డేటమ్ లైనుతో కలిసే థింబులు డివిజనుల విలువ) = మైక్రోమీటరు రీడింగు. 106వ పటములో 0.346 అం॥లు రీడింగు ఉదహరింపబడినది.



ప. సం. 106 బ్రిటిష్ మైక్రో మీటరు రీడింగు = 0.346 అం॥ చూపు పటము

మెయిన్ డివిజనులు కనుపించేవి
3 కావున వాటి విలువ = 0.1 × 3 = 0.300 అం॥
సబ్ డివిజనులు కనుపించేవి
1 కావున వాటి విలువ 1 × 0.025 = 0.025 అం॥
థింబులు డివిజనులు కనుపించేవి
21 కావున వాటి విలువ 0.001 × 21 = 0.021 అం॥
మొత్తం రీడింగు = 0.346 అం॥

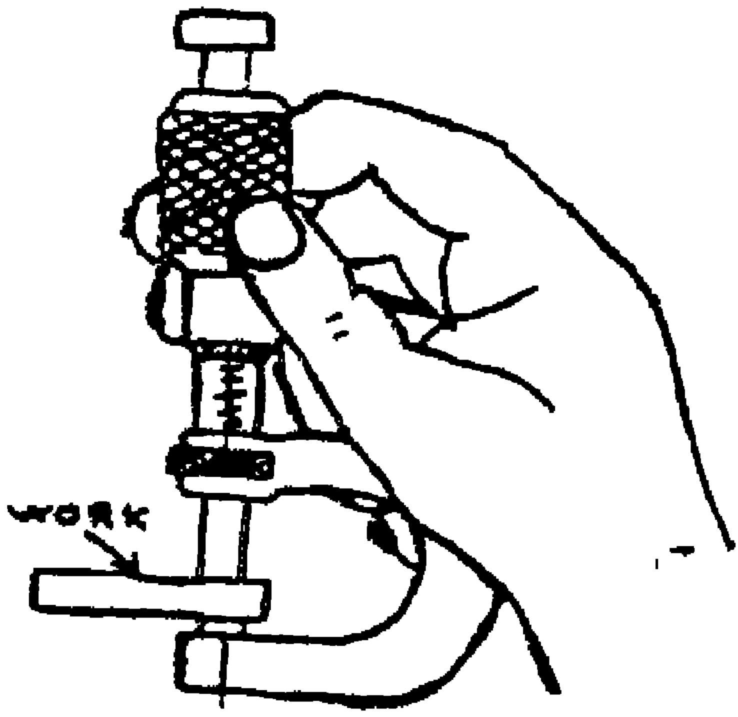
13.6 అవుట్‌సైడ్ మైక్రోమీటరు ఉపయోగించు విధము



ప. సం. 107 మైక్రోమీటరును పెద్దసైజు వర్కును కొలుచునపుడు ఉపయోగించు విధము భాగములు:- 1. యాన్విల్ 2. యాన్విల్ మెజరింగు ఫేసు 3. వర్కు 4. స్పిండిల్ మెజరింగు ఫేసు 5. రాచెట్ స్టాపు

ఒక పెద్ద సైజు పార్టుయొక్క వెలుపలి కొలతను మైక్రోమీటరుతో కనుగొనుటకు ఆవర్కును స్థిరముగాయుంచి 107వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేతిలో ఫ్రేమును పట్టుకొని యాన్విల్ యొక్క మెజరింగ్ ఫేసునకు వర్కును ఆధారముగ జేసికొని కుడి చేతితో మైక్రోమీటరు స్పిండిల్‌ను వర్కునకు తగిలేవరకు త్రిప్ప వలయును. ఈక్రింది అంశములు పాటించవలయును.

(a) మైక్రోమీటరును ముందుగా వర్కు కొలతకంటే చాలినంత పెద్దకొలత యుండేలా ఫ్రేములోగల యాన్విలు మరియు స్పిండిలు మెజరింగు ఫేసులను సరి చేయ వలయును. (b) యాన్విలు ఫేసు వర్కునకు ఆన్చి స్పిండిలు మెజరింగు ఫేసు వర్కునకు దగ్గరగా జరుగుటకు థింబులును త్రిప్పవలెను. (c) స్పిండిలు మెజరింగు ఫేసు వర్కునకు దగ్గరగా వచ్చిన పిదప థింబులును త్రిప్పుటమాని రాచెట్టు ఉపయోగించి స్పిండిలును వర్కు ఫేసునకు చాలినంత బిగువుగా జరుపవలెను. ఎక్కువ ఒత్తిడితో మైక్రోమీటరు ఫ్రేములో వర్కును మెజరింగు ఫేసుల మధ్య బిగించినచో తప్పుడు కొలతలు వచ్చును.



ప. నం. 109 చిన్న సైజు వర్కు పీసులను కొలుచునపుడు మైక్రోమీటరును ఉపయోగించు విధము

(d) వర్కు పీసు చిన్న సైజు కల్గినదైనచో కుడిచేతితో మైక్రోమీటరు ఏవిధముగా ఉపయోగించవలసినది 108వ పటములో ఉదహరింపబడినది. వర్కుని ఎడమ చేతితో పట్టుకొనవచ్చును.

(e) అనేకమైన సమాన కొలతలు ఆకారములుగల వర్కు పీసులు కొలవ వలసినచో మైక్రోమీటరును ప్రత్యేకమైన స్టాండులో బిగించియుంచి ఒక చేతిలో వర్కు పీసును పట్టుకొని మరియొక చేతితో థింబులును త్రిప్పుచూ మైక్రోమీటరుతో రీడింగు కనుగొనవచ్చును.

13.7 మైక్రోమీటరులో శూన్యాంక దోషము (Zero error)

మైక్రోమీటరు డేటమ్ లైను పైన మరియు థింబుల్ పైనను 'O' గుర్తులు యుండును. ఫ్రేములో యాన్విలు మరియు స్పిండిలుయొక్క మెజరింగు ఫేసులు రెండు తాకుకొనేలా తెచ్చినచో బ్యారెలుయొక్క డేటమ్‌లైనుపై గల 'O' విభాగముతో థింబులుపై గల 'O' విభాగము ఏకీభవించినచో మైక్రోమీటరులో దోషము లేనట్లు గ్రహించ వలయును. అట్లు ఏకీభవించనిచో దోషము గలదని దానిని లెక్కలోనికి తీసుకో వలయును. ఈ దోషము రెండు రకములుగా యుండును. 1. ధన శూన్యాంక దోషము (Positive zero error) 2. ఋణశూన్యాంక దోషము (Negative zero error). బ్యారెలు యొక్క డేటమ్ లైనుపైగల 'O' విభాగముతో థింబులుయొక్క 'O' విభాగము ఏకీభవించక 1 లేక 2 విభాగములు డేటమ్ లైనుకు దిగువగా థింబులు యొక్క 'O' విభాగము నిలచిపోవును. దీనిని ధనశూన్యాంక దోషమందురు. నికరపు కొలత కావలసినచో ఈదోషము విలువను మైక్రోమీటరు చూపిన మొత్తం రీడింగు నుండి తీసివేయవలయును. యాన్విలు మరియు స్పిండిలుయొక్క మెజరింగు ఫేసులు తాకినచో బ్యారెలుయొక్క డేటమ్‌లైనుపైగల 'O' విభాగముతో ఏకీభవించక, థింబులు యొక్క 'O' విభాగము 1 లేక 2 విభాగములు డేటమ్‌లైను పైకిపోయి నిలుచును. దీనిని ఋణ శూన్యాంక దోషము అందురు. ఇట్టి దోషమును మైక్రోమీటరు రీడింగునకు కలిపినచో, నికరపు కొలత వచ్చును.

శూన్యాంక దోషము సవరించు విధము(Correction of zero error):-

నిత్యమూ విరివిగా మైక్రోమీటరుతో కొలుచుటవలన కొద్దిగా స్పిండిలుయొక్క మరలు అరుగుదల చెందుటవలన మైక్రోమీటరులో దోషము సంభవించును. యాన్విలు మరియు స్పిండిలుయొక్క మెజరింగు ఫేసులను తాకునట్లు తెచ్చి డేటమ్ లైనుమీద 'O' భాగముతో థింబులుయొక్క 'O' భాగము ఏకీభవించేలా మైక్రోమీటరుయొక్క స్లీవును ప్రత్యేకమైన రెంచ్ తో త్రిప్పవలెను. ఇది మైక్రోమీటరుతోగల బాక్సులోనే లభించును.

ఒకవేళ స్పిండిలు వదులుగాయున్న కారణముగా దోషము ఏర్పడినచో, స్క్రూ స్పిండిలును బిగించుటకుగల టేపరు స్లీవును ముందుకు జరిగేలా బిగించినచో స్పిండిలు వదులుగా యుండదు.

13.8 మైక్రోమీటరు ఉపయోగించునపుడు తీసుకోబడు జాగ్రత్త మరియు సంరక్షణ

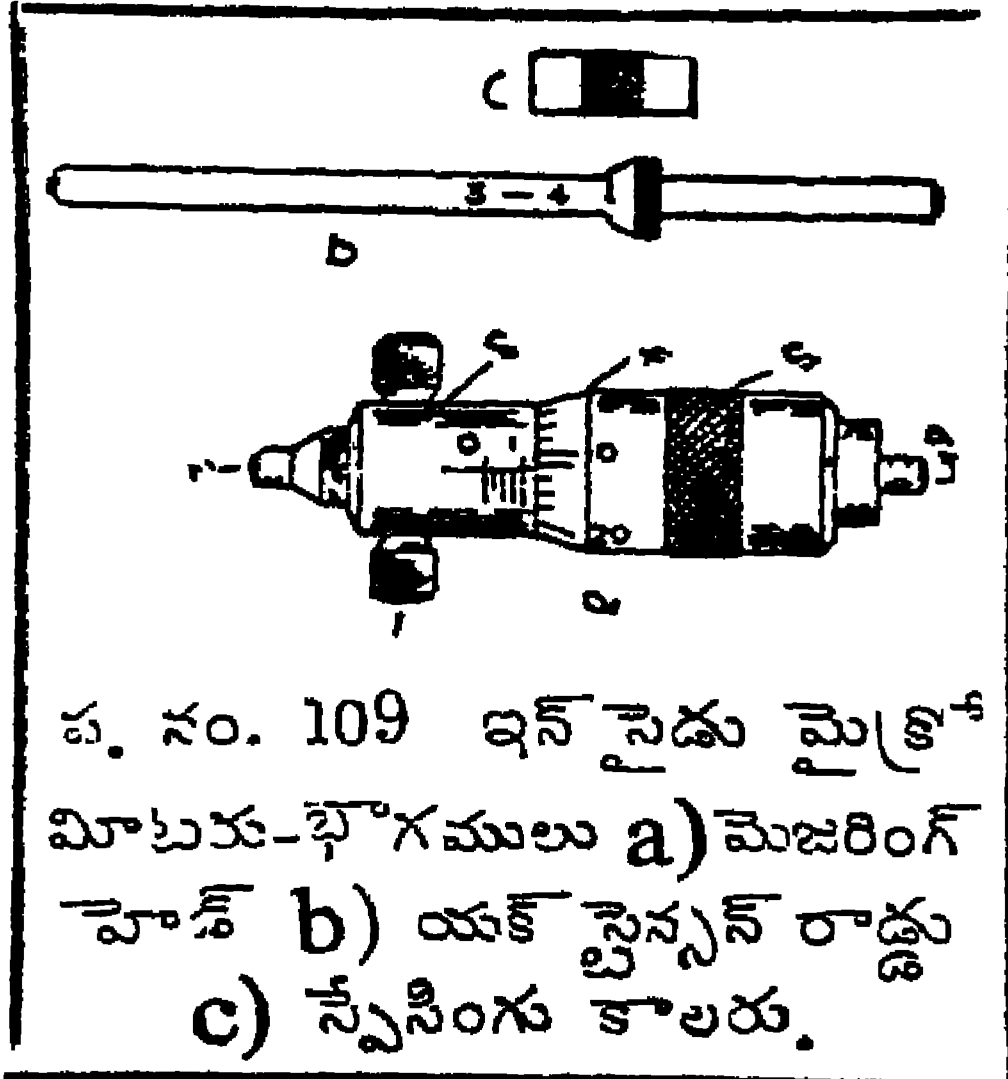
1. మైక్రోమీటరును ఎత్తునుండి పడవేయరాదు. 2. దానికిగల ప్రత్యేకమైన బాక్సులో తప్ప జేబులోనో లేక బెంచి పైనో మైక్రోమీటరు యుంచరాదు. 3. కొద్ది ఆయిలును పూసి భద్రపరచవలయును. 4. యాన్విలు మరియు స్పిండిలుయొక్క ఫేసులు దగ్గరగా బిగించిన పొజిషనులో మైక్రోమీటరును ఎన్నడూ భద్రపరచరాదు. ఫేసులమధ్య చాలినంతగా ఖాళీయుంచి బాక్సులో యుంచవలెను. 5. లాక్ రింగు బిగింపబడియుండగా కొలత తీసుకోరాదు. 6. వర్కు తిరుగునపుడు లేక మెషినుపై కదులుచుండగా మైక్రోమీటరుతో కొలుచుటకు ప్రయత్నించరాదు. 7. మైక్రోమీటరు థింబులును బలముగా త్రిప్పి స్పిండిలుపై ఎక్కువ ఒత్తిడిని ప్రయోగించరాదు. రాచెట్టు స్టాపు నుపయోగించి ఒత్తిడి కలగకుండా ఉపయోగించవలయును. 8. మైక్రోమీటరును 'స్నాప్ గేజి' వలె గేజింగుచేయుటకు వాడరాదు. కొలుచుటకు మాత్రమే వినియోగింపవలయును.

13.9 ఇన్ సైడు మైక్రోమీటరు (Inside Micro-meter)

(ఎ) ఉపయోగము:- వర్కుపీసుల లోపలి కొలతను 0.01 మి.మీ.ల ఖచ్చితమైన కొలత వరకు కొలువబడుటకు ఇన్ సైడు మైక్రోమీటరు వినియోగింపబడుచున్నది. ఇదియును అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరు వలెనే పనిచేయుచున్నది. దీని సహాయముతో 50 మి.మీ. పైబడియున్న రంధ్రములయొక్క డయామీటర్లు మాత్రమే కొలవచ్చును. 50 మి.మీ. లోపు వాటిని కొలుచుటకు వీలుపడదు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional Features):- దీనియొక్క ముఖ్యమైన భాగములు 109వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. దీనియందు ఒక మెజరింగు హెడ్ యుండి దానిలో యక్స్టెన్షన్ రాడ్డు బిగింపబడి యుండును. మెజరింగు హెడ్ నకు హేండిలును విడిగా ఫిట్ చేసుకొనే వీలున్నది.

మెజరింగ్ హెడ్‌లో బ్యారెల్ యుండి విభాగములుగ చేయబడియున్నది. బ్యారెలు3పై థింబుల్ 4యుండి చుట్టునూ 50 భాగములు చేయబడి యున్నది. బ్రిటిష్ పద్ధతిలో మెజరింగ్ హెడ్ 0.5 అంగుళముల పరిమితి గలవిగాను మెట్రిక్ పద్ధతిలో మెజరింగ్ హెడ్ 15 మి.మీ.ల పరిమితి గలవిగాను థింబుల్ స్క్రూ తిరుగునట్లు నిర్మింపబడు చున్నవి. కేవలము మెజరింగు హెడ్‌తో 63 మి.మీ. వరకు ఇన్‌సైడు కొలత కొలువ వచ్చును. ఆపైకొలతలకు మెజరింగు హెడ్‌లో యక్స్టెన్షన్ రాడ్డులు బిగింపబడుటచే కొలువ వచ్చును. సాధారణముగా 13, 25, 50, 100, 150, 200 మరియు 600 మి.మీ.ల పొడవు గల్గిన యక్స్టెన్షన్ రాడ్డులు మైక్రోమీటరుగల పెట్టెలో అందు బాటులో యుండును. యక్స్టెన్షన్ రాడ్డులు స్పేసింగు కాలరు అను చిన్న బుష్ సహాయమున మెజరింగు హెడ్‌నకు బిగింప బడును. 1. హేండిలు షిట్ హోలు 2,6 మెజరింగ్ ఫేసులు 5. నరుల్డు (knurled) బాడీ. దీని యితర భాగములు.



ప. నం. 109 ఇన్‌సైడు మైక్రోమీటరు-భాగములు a) మెజరింగ్ హెడ్ b) యక్స్టెన్షన్ రాడ్డు c) స్పేసింగు కాలరు.

(సి) విభాగములు (Graduations):- దీనియందు బ్యారెల్ పై డేటమ్‌లైను యుండి 0 నుండి 13 మి.మీ. వరకు విభజింపబడి యుండును. అవుట్‌సైడు మైక్రోమీటరు వలెనే డేటమ్‌లైను దిగువున 0.5 మి.మీ.ల విభాగము లుండును. థింబుల్ యొక్క అంచుచుట్టూ 50 భాగము లుండును.

రీడింగు లెక్కించు విధము:- ఇన్‌సైడు మైక్రోమీటరుతో రీడింగు లెక్కించుటకు ఈక్రింది అంశములు కలుప వలయును.

a) మెజరింగ్ హెడ్ సైజు అనగా 50, 75, 100 మి.మీ.లు మొదలగు సైజులు.
b) బ్యారెల్ పై మి.మీ.ల విలువ. ఇది (13 మి.మీ.ల లోపుగా యుండును.)
c) డేటమ్ లైను క్రింద 0.5 మి.మీ. భా॥ల విలువ (1 భా॥విలువ 0.5 మి.మీ.)
d) థింబుల్ యొక్క ఎన్నవ భాగము డేటమ్‌లైనుతో ఏకీభవించు చున్నదో ఆ భాగము విలువ (ఒక్కొక్క భాగము విలువ 0.01 మి.మీ.లు యుండును)
e) స్పేసింగు కాలర్ సైజు. f) యక్స్టెన్షన్ రాడ్డు పొడవు.

(డి) ఇన్‌సైడు మైక్రోమీటరు ఉపయోగించునపుడు పాటించ వలసిన నియమములు:- a) మైక్రోమీటరును బోరు కొలతకన్న తక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొనవలెను. b) మైక్రోమీటరుయొక్క హెడ్‌పైపునగల స్థిరముగాయున్న మెజరింగు ఫేసును వర్కుయొక్క ఫేసుపై గట్టిగా అదిమి యుంచవలెను. c) స్పిండిలును జాగ్రత్తగా వర్కుయొక్క రెండవ ఫేసునకు తాకేలా థింబులును త్రిప్పవలెను. d) మైక్రోమీటరు హేండిలు కొలువబడే వస్తువు బోరుయొక్క ఉపరితలమునకు ఖచ్చితంగా 90° లలో యుండునట్లు పట్టుకొనవలెను. e) బోరుయొక్క అంచులపై రెండు లేక మూడు చోట్లలో మెజరింగు ఫేసులను తాకించి కొలతను ధృవపరచుకొన వలయును.

13.10 డెప్త్ మైక్రోమీటరు (Depth Micro-meter)

(ఎ) ఉపయోగము(Use):– మెషినింగు చేయబడిన వర్కుపీసుయొక్క రంధ్రములయొక్క లోతును 0.01 మి.మీ. కనీసపు కొలతవరకు ఖచ్చితముగా కొలిచెడి సున్నితపు పరికరము పేరు డెప్త్‌మైక్రోమీటరు. దీనినే మైక్రోమీటరు డెప్త్‌గేజి అనికూడ పిలుతురు. ఇది గ్రూవులు, స్లాట్లు మొదలగువాని లోతు కొలుచుటకు వినియోగించును.

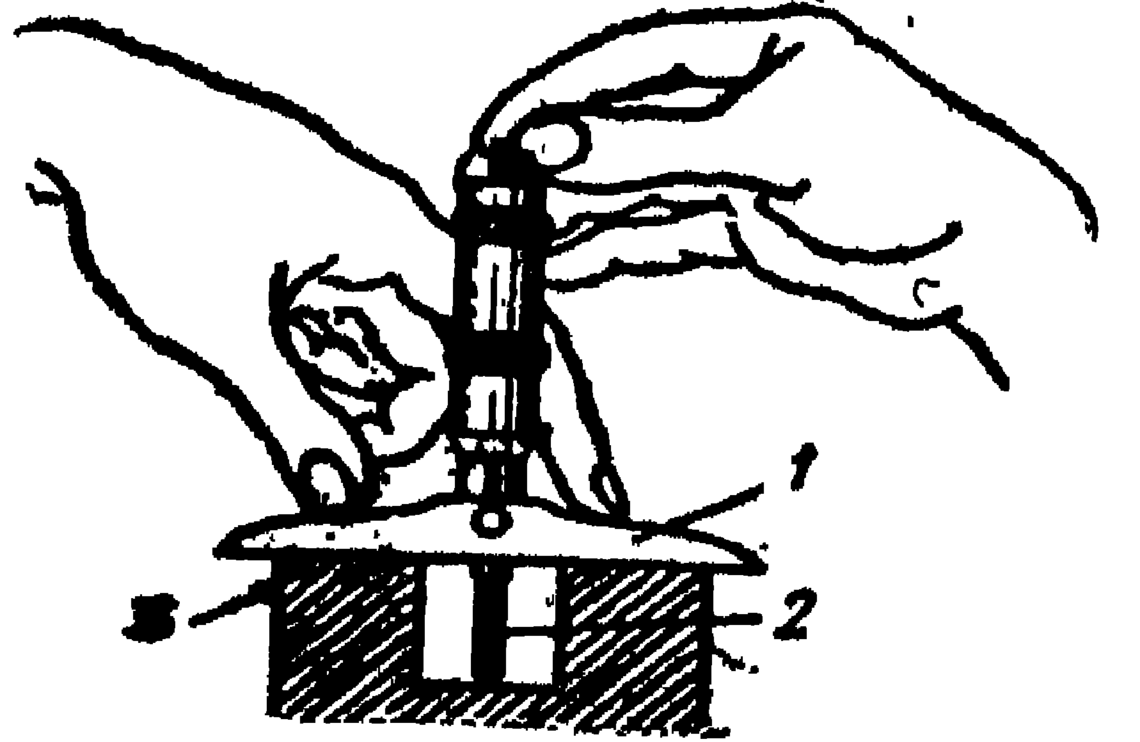
(బి) భాగముల వివరణ (Description of parts):– 110వ పటములో ఈ రకపు మైక్రోమీటరు యందుగల భాగములు చూపబడినవి.

1. హెడ్ లేక బ్రిడ్జి:– ఇది స్లాటు లేక హోల్‌గల పార్టు యొక్క ఉపరితలము మీద మోపబడుటకు వీలుగా సమమట్టముగా మెషినింగు చేయబడిన అడుగుతలము గల్గియున్నది.

2. స్పిండిల్:– ఇది ఇతర మైక్రోమీటరులోవలెనే మరలు కల్గి యుండి మెజరింగ్ ఫేసు గట్టిగా యుండేలా హార్డెనింగు చేయబడియున్నది. ఇది థింబుల్ త్రిప్పినపుడు లోతునకు జరుగును.

3. బ్యారెల్:– దీనిపై డేటమ్ లైనుయుండి దానిపై మి.మీ. లలో విభజించబడిన గీతలు గుర్తించబడి అంకెలు వేయబడి యుండును.

4. థింబులు:– ఇది ట్యూబువంటి కవచములా బ్యారెలుపై జరుగుచుండును. దీని గోడైన అంచున 0 నుండి 50 భాగములుండి ఒక్కొక్కటి 0.01 మి.మీ.లు విలువ గల్గినవై యుండును.



ప. నం. 110 డెప్త్ మైక్రోమీటరు
1. హెడ్ 2. స్పిండిలు 3.వర్కు

5. రాచెట్టు స్టాపు:– ఇది థింబులునకు పై భాగమున కొద్ది లోతునకు స్పిండిలును జరుపు కొనుట కుపకరించేలా నిర్మింపబడినది.

6. లాక్ రింగు:– ఇది బ్రిడ్జి లేక హెడ్ పైభాగమున యుండి స్పిండిలును కావలసిన లోతువద్ద కదలనీయక లాక్ చేయుట కుపకరించును.

(సి) డెప్త్ మైక్రోమీటరుతో రీడింగుతీయు పద్ధతి:– 110వ పటములో ఒక డెప్త్ మైక్రోమీటరు ఏవిధముగా ఉపయోగింప బడుచున్నదో వివరింపబడినది. దీనిని ఉపయోగించు నపుడు ఈక్రింది అంశములు గమనించవలయును.

a) కొలువబడు రంధ్రము లోతు కొలతి కంటే తక్కువగా యుండేలా ముందు స్పిండిలును వెనుకకు తేవలెను. b) పటములో చూపిన విధముగా మైక్రోమీటరు హెడ్‌ను వర్కుయొక్క ఉపరిభాగముపై యుంచి ఒక చేతితో కదలనీయక పట్టుకొనవలయును. c) థింబులును రెండవచేత త్రిప్పుచూ స్పిండిలును లోతునకు జరపవలెను. రంధ్రములో వర్కుయొక్క అడుగు భాగమున తగలకుండా జాగ్రత్త వహించవలెను. d) అడుగునకు

సమీపించు ముందుగా రాచెట్టు స్టాప్‌ను వినియోగించవలెను. e) సమానమైన ఒత్తిడితో స్పిండిలు వర్కు యొక్క అడుగును తాకి హెడ్ లేచి యుండనిచో లాక్ రింగ్‌తో స్పిండిలును లాక్ చేయవలెను. f) తరువాత మైక్రోమీటరు పైకి తీసి రీడింగును లెక్కించవలయును.

ఇంటర్నల్ మైక్రోమీటరులో లెక్కించినట్లుగానే డెప్త్ మైక్రోమీటరులో రీడింగునుగూడ లెక్కించవచ్చును. ప్రతీ డెప్త్ మైక్రోమీటరుతో మూడు డెప్త్‌రాడ్డులుగూడ లభించును. వీటిని స్పిండిలు స్థానములో బిగించి ఎక్కువ కొలతను కొలువ వచ్చును. 0 –25, 25 – 50, 50 – 75 మరియు 75 – 100 మి.మీ.లు గల రేంజ్ లలో స్పిండిళ్ల సైజులు యుండును. మిక్కిలి ఎక్కువ పొడుగైన 10,000 మి.మీ.లు పొడవు వరకు గల ప్రత్యేకమైన స్పిండిలు సైజులుగూడ అందుబాటులో యుండును.

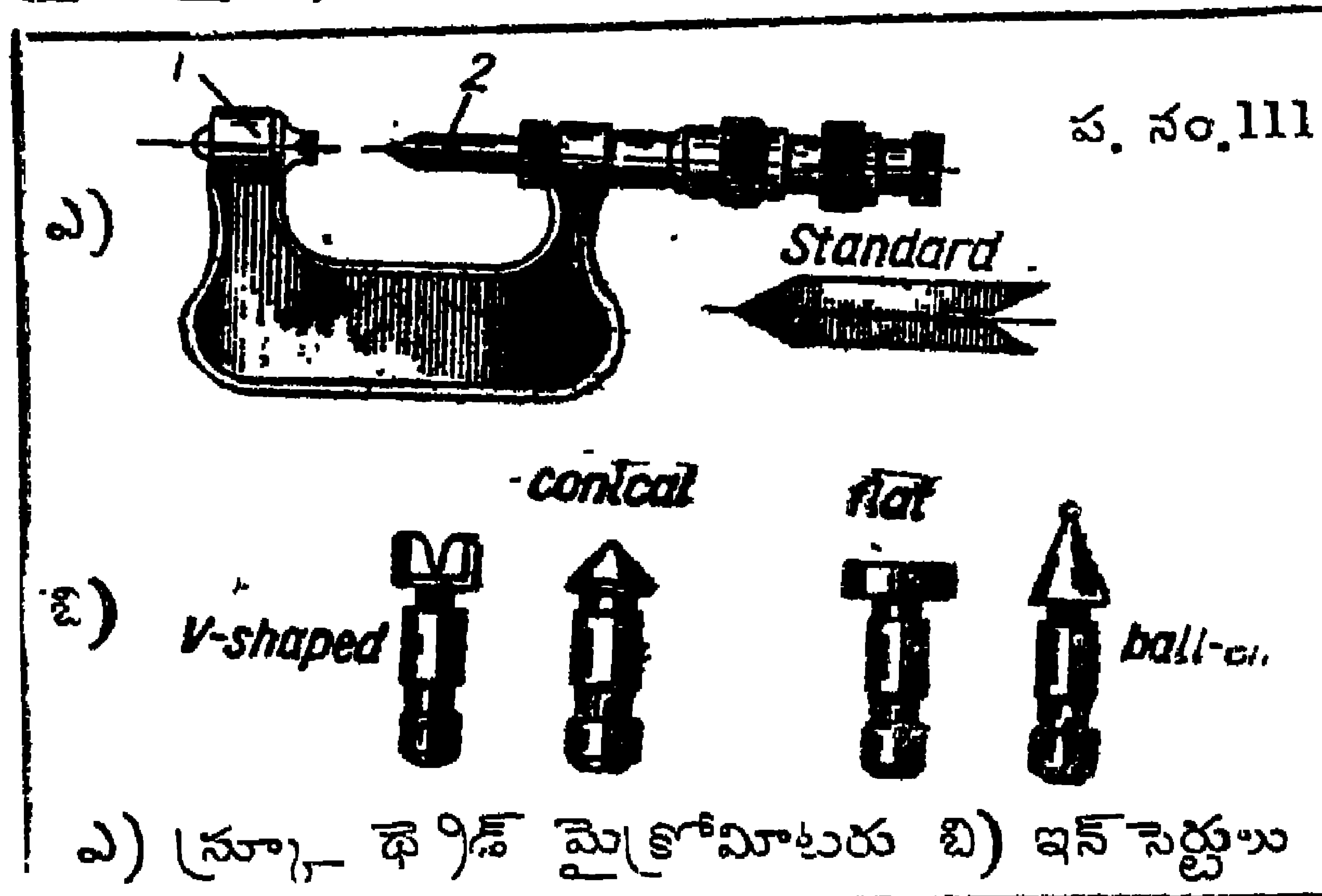
మామూలు మైక్రోమీటరు వలెనే రీడింగు తీసుకొని డెప్త్‌రాడ్డు పొడవును కలిపినచో నికరమైన కొలతి వచ్చును. దీనితో 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు డెప్త్‌ను కొలువ వచ్చును. దీని స్పిండిలు పిచ్ 0.5 మి.మీ.లు కల్గినదై యుండుటచే ఒకసారి థింబులును త్రిప్పినచో 0.5 మి.మీ.ల లోతునకు స్పిండిలు జరుగును. థింబుల్‌పై 50 భాగములు చేయబడియున్నవి. కావున ఒకథింబుల్ విభాగపు విలువ $0.5 \times \frac{1}{50} = 0.01$ మి.మీ. కనీస కొలత గల్గినదిగా యుండును.

(డి) డెప్త్ - మైక్రోమీటరు ఉపయోగించుటలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:– దీనిని జాగ్రత్తగా వాడనిచో పొరపాటు కొలతలు రావచ్చును. దీని సక్రమముగా దాని స్థానములో బిగింపబడి యుండవలయును; దీనిని వర్కుపై సమతట్టైన తలము మెషిన్ చేయబడి యున్నపుడే ఉపయోగించవలయును. మెజరింగ్ స్పిండిల్ బిగించిన పిదప మైక్రోమీటరు బ్రిడ్జి లేక హెడ్‌ను ఒక ఖచ్చితమైన తలముపై అన్చి థింబులుయొక్క '0' విభాగము, డేటమ్‌లైను యొక్క '0' భాగముతో ఏకీభవించుచున్నదీ లేనిదీ పరిశీలించుకొని మైక్రోమీటరులో దోషము లేనపుడే వాడవలెను. లేక ఆ దోషమును లెక్కించవలయును. వాడిన పిదప శుభ్రపరచి కొద్దిగా ఆయిల్ పూసి దాని కొరకు ప్రత్యేకముగా లభించు బాక్సులో భద్రపరచ వలయును.

13.11 స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటరు (Screw thread Micrometer)

(ఎ) మైక్రోమీటరుయొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Screw thread Micrometer):– మరల యొక్క పిచ్ డయామీటరు లేక ఎఫెక్టివ్ డయామీటరు, కోర్ డయామీటరు మరియు అవుట్‌సైడు డయామీటరులను 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు ఖచ్చితముగా కొలుచుటకు ప్రత్యేకముగా నిర్మించబడిన పరికరము పేరు స్క్రూ-థ్రెడ్ మైక్రోమీటరు అందురు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు(Constructional details):-దీనియందు అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరులో వలెనే అన్ని భాగములు అమర్చబడి యుండును. దీని నిర్మాణములో యాన్విలునకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఇన్సెర్ట్లు (inserts) ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా ఫ్రేములో తగిన హోలు కల్గియుండును. అట్లే స్పిండిలునకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఆకారము, కొలతలుగల ఇన్సెర్ట్ పీసులను బిగించుటకు వీలుగా స్పిండిలు స్క్రూ యందు నిలువైన రంధ్రము కల్గియుండును. ఈ తేడాతప్ప మిగిలిన నిర్మాణమంతయు మామూలు అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరులో వలెనే యుండును.



ఎ) స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటరు బి) ఇన్సెర్ట్లు

111(ఎ) పటములో దీని నిర్మాణము చూపబడినది. స్క్రూథ్రెడ్ యొక్క కోణము, మరియు పిచ్ కొలతలు ఆధారముగా ఇన్సెర్ట్ పీసులు జతలుగా మైక్రోమీటరుగల పెట్టెలోనే యుండును. మెట్రిక్ మరలకు 1 — 1.75 మి.మీ. పిచ్ వరకు సరిపడు కొన్ని ఇన్సెర్ట్లు, 1.75 — 2.5 మి.మీ.ల పిచ్ వరకు సరిపడే కొన్ని ఇన్సెర్ట్లు సెట్లుగా అందుబాటులో యుండును. 111వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు థ్రెడ్ యొక్క అవుట్ సైడు డయామీటరును కొలుచుటకు ఫ్లాట్ షేపులోగల ఇన్సెర్ట్లు; పిచ్ డయామీటరును కొలుచునపుడు, యాన్విలుహోలులో V-ఆకారపు ఇన్సెర్ట్, స్పిండిలు హోలులో కోను ఆకారపు ఇన్సెర్ట్లు ఉపయోగించెదరు. కోర్ డయామీటరును స్టాండర్డు కొలతలుగల 'V' మరియు ఫిమేల్ 'V' ఇన్సెర్ట్లు ఫిట్ చేసి కొలువబడును.

(సి) స్క్రూథ్రెడ్ మైక్రోమీటరు ఉపయోగించుటలో గమనించవలసిన అంశములు:- a) థ్రెడ్ యొక్క కొలువబడే డయామీటరును బట్టి సరియైన ఇన్సెర్ట్ పీసులు ఎన్నుకోవలయును. b) పిచ్ డయామీటరుగాని కోరుడయామీటరుగాని కొలుచుటకు మైక్రోమీటరును ముందుగా పెద్ద సైజు కొలతను సెట్ చేసుకొని తదుపరి జాగ్రత్తగా స్పిండిలును త్రిప్పుచూ మేల్ మరియు ఫిమేల్ ఇన్సెర్ట్లలో మర బాగుగ సెట్ చేయవలయును. c) మరపై ఎక్కువ ఒత్తిడిని కల్గించరాదు. ఇన్సెర్ట్ల మధ్య కాళీలో బిగింపబడిన మర కొద్దిగా జారేలా బిగించవలయును. మరియు ఎక్కువ ఆటకూడ యుండరాదు. d) ఇన్సెర్ట్లు వాటిస్థానములో బిగించిన పిదప 'O' సెట్టింగు చేసుకొని దోషమును చూసుకొనవలయును. e) 25 మి.మీ.ల కన్న ఎక్కువ సైజు వ్యాసముగల మరలను కొలుచుటకు 'O' సెట్టింగు ప్రత్యేకమైన స్టాండర్డు సెట్టింగ్ గేజులు ఉపయోగించి చేయవలయును.

13.12 ట్యూబు మైక్రోమీటరు (Tube - micrometer)

ట్యూబులు మరియు పైపుల యొక్క గోడల మందమును అనుకూలముగ కొలుచుటకు ఉపయోగింపబడు ప్రత్యేక నిర్మాణము గలవి ట్యూబు మైక్రోమీటర్లు. ఇవి అవుట్‌సైడు మైక్రోమీటరు వలెనే నిర్మింపబడి యాన్విల్ మాత్రము బాల్ షేపులో యుండును. దీని వలన వక్రతలముగా యుండు పైపుగోడలయందు బాగుగా తాకును. మామూలు మైక్రోమీటరులో యాన్విల్ యొక్క మెజరింగ్ ఫేసు కొంచెము పుటాకారపు తలము గల్గి యుండును. ఇదియే ఈరెండింటి నిర్మాణములో గల ముఖ్యభేదము. గ్రాడ్యుయేషనులు, రీడింగు తీయువిధము మొదలగునవి అన్నియు అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరు వలెనే యుండును.

13.13 వెర్నియరు క్యాలీపర్స్ (Vernier Calipers)

(ఎ) వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose) :-

ప్రతీ వర్కు షాపులో వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ యొక్క ఉపయోగము ఎక్కువగా యుండును. వర్కుయొక్క వెలుపలి కొలతలైననూ, లోపలి కొలతలైననూ మరియు డెప్త్ కొలతలైననూ, రౌండుబారు యొక్క వ్యాసము కొలతలైననూ, ఒక్క వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ సహాయముతోనే 0 నుండి 200 మి.మీ. లేక ఇంకనూ పెద్ద కొలత వరకూ కూడ కొలుచుటకు వీలుగా ఇది నిర్మింపబడి యుండుటయే దీని ఎక్కువ వినియోగమునకు గల ముఖ్యకారణము. ఇవి వెర్నియరు సూత్రముపై పనిచేయును. వీటిలో 0.1, 0.02 మరియు 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు కొలుచు పరికరములు లభించుచున్నవి.

బ్రిటిష్ పద్ధతిలో తయారైన వాటిలో $\frac{1}{96}''$, $\frac{1}{100}''$, $\frac{1}{128}''$, $\frac{1}{500}''$ మరియు $\frac{1}{1000}''$ అం॥ల కనీసపు పరిమాణము కొలుచుటకు వీలగు వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లు లభించుచున్నవి. ఐ.యస్.ఐ. 3651 – 1966 సూచనల ప్రకారము. A, B మరియు C అను మూడు రకముల మెట్రిక్ వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లు మన దేశ పరిశ్రమలలో వినియోగింప బడుచున్నవి. ఇవి 1000 మి.మీ.ల పరిమాణము వరకు కొలుచుట కుపకరించును. వీటి కనీసపు కొలత 0.05 మి.మీ.లు.

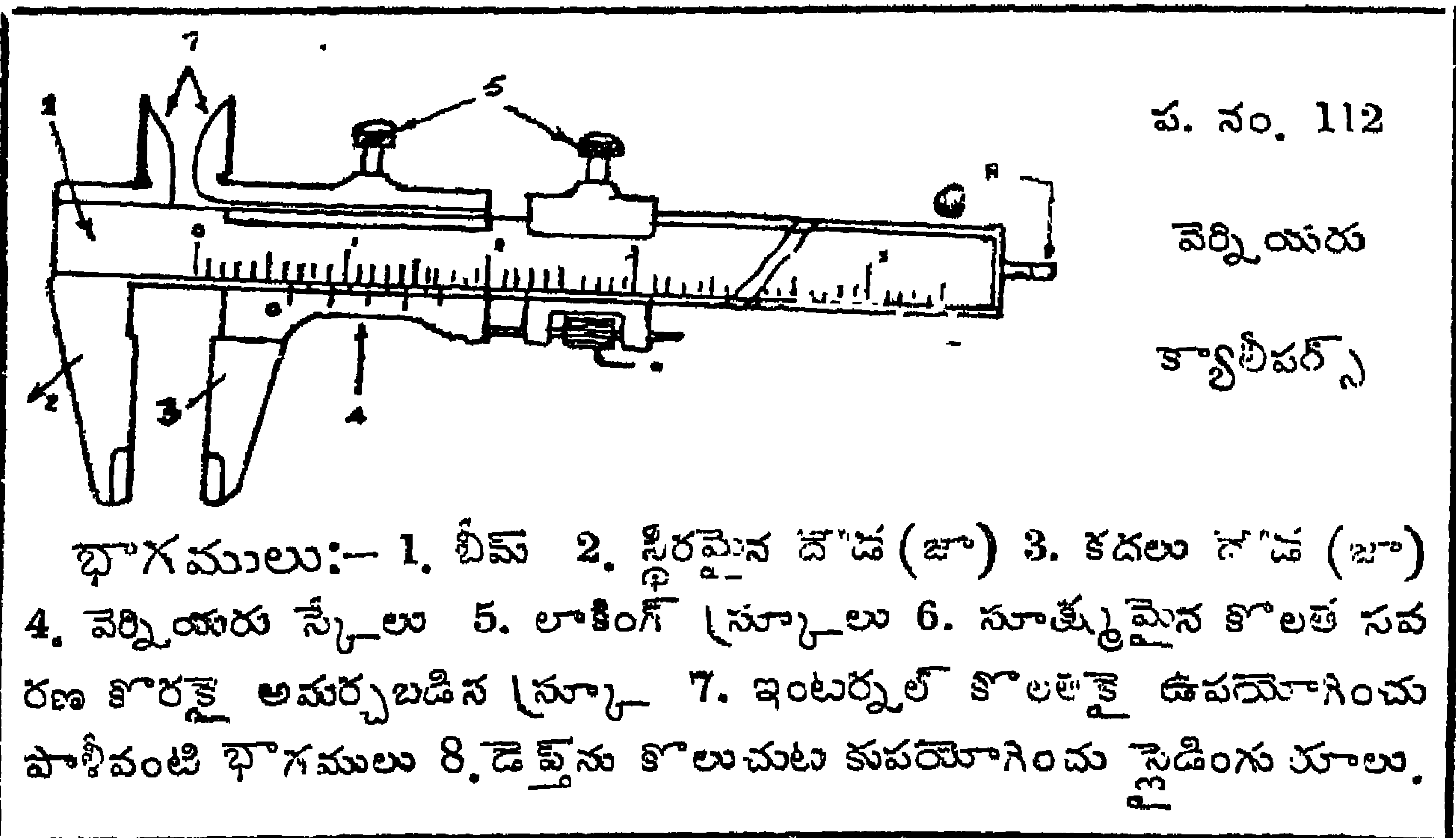
(బి) వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ పనిచేయు వెర్నియరు సూత్రము :-

ఒక సాధారణ స్కేలుతో ఒక చిన్న స్కేలును కూడ జతపరచి కొలతను కనుగొనుట ఈ సూత్రములో గల ముఖ్యమైన విషయము. సాధారణ స్కేలును ప్రధాన స్కేలు **(main scale)** అనియు జతగాయున్న చిన్న స్కేలును వెర్నియరు స్కేలు **(vernier scale)** అని పిలువబడును. ప్రధాన స్కేలుమీద కొంత పొడవును కొన్ని సమ భాగములు జేసి అంతే పొడవును వెర్నియరు స్కేలుమీద ఒక భాగము ఎక్కువ యుండునట్లు భాగములుగ చేయబడి యుండును. ప్రధాన స్కేలునకు జతగా వెర్నియరు స్కేలు విభాగములు కదిపినచో ప్రధాన స్కేలులోని కనీస విభాగములో కొంత భిన్నము వరకు

కచ్చితంగా కొలుచుటకు వీలగుచున్నది. దీనినే వెర్నియరు సూత్రమందురు. దీనిని క్రీ. శ. 1630 వ సం||లో ఫ్రెంచి గణిత శాస్త్రజ్ఞుడు "ప్యెర్రీ వెర్నియర్" (Pierre Vernier) అను వానిచే కనుగొన బడినది. కాబట్టి వెర్నియర్ క్యాలిపర్సునకు ఆ పేరు వచ్చినది.

ఈ సూత్రము ప్రకారము వెర్నియర్ క్యాలిపర్సులో కనీసపు కొలత (Least count) విలువ = 1 ప్రధాన స్కేలు విభాగము (IM.S.D) — 1 వెర్నియర్ స్కేలు విభాగము (IV.S.D) అని లెక్కించ బడుచున్నది.

(సి) వెర్నియరు క్యాలిపర్సుయొక్క నిర్మాణ వివరములు (Constructional details) :- వర్కుషాపులో ఎక్కువగా ఉపయోగించు వెర్నియర్ క్యాలీపరు రకముయొక్క నిర్మాణము, భాగములు 112వ పటములో చూపబడినవి. దీని భాగము లన్నియు చాలా సున్నితమైనవిగా నికెలు క్రోమియం స్టీలు వంటి తుప్పు పట్టని లోహముతో చేయబడినవి. దీనియందు ఒక పొడవైన బద్ద (బీమ్) యుండి



ప. నం. 112
వెర్నియరు క్యాలీపర్సు

భాగములు:— 1. బీమ్ 2. స్థిరమైన దౌడ (జా) 3. కదలు దౌడ (జా) 4. వెర్నియరు స్కేలు 5. లాకింగ్ స్క్రూలు 6. సూక్ష్మమైన కొలతే సవరణ కొరకై అమర్చబడిన స్క్రూ 7. ఇంటర్నల్ కొలతకై ఉపయోగించు పాళీవంటి భాగములు 8. డెప్తును కొలుచుట కుపయోగించు స్లైడింగు రూలు.

దానికి ఒక వైపు క్రిందికి ఒక దౌడ (కొంచెము పెద్దగి) పైకి ఒక దౌడ (కత్తి అంచువలె యున్నది) గలవు. బద్దపై పొడవుగా సెంటీమీటర్లు మరియు మిల్లీ మీటర్లు విభజించబడి, గుర్తులు అంకెలు వేయబడి యుండును. దీనికి జతగా వెర్నియర్ స్కేలు, బద్ద అంచులను పట్టి జరుగునట్లుగా ఒక స్క్రూవల్ల బిగింపబడి యున్నది. వెర్నియరు స్కేలు అంచున గూడ భాగములు చేయబడి యున్నవి. వెర్నియర్ స్కేలు క్రింది భాగము మరియు పై భాగమున కదలు దౌడలు అమర్చబడినవి. బద్దపై కొద్దిపాటి పొడవు దౌడలు జరుపుటకు వీలుగా ఎడ్జస్టింగు స్క్రూ కల్గియున్నది. బద్దకు మధ్యలో సన్నని గాడి యుండి అందు పలుచని రూలు అమర్చబడి కదలు దౌడలకు గల బ్రాకెట్టునకు అతుకబడి యుండును. కాబట్టి వెర్నియరు స్కేలును జరిపి నపుడు ఈ రూలుకూడ బద్దనుండి వెనుకవైపుకు జరుగును. ఇది డెప్త్ కొలత కుపయోగించును. వెర్నియరు క్యాలీపర్సు యొక్క క్రింది భాగపు దౌడలతో వెలుపలి కొలతలు, పై భాగపు దౌడలతో లోపలి కొలతలు తీయుటకు అను

కూలముగా ఇవి రూపొందించ బడినవి. పైభాగపు దౌడలు పాళీలవలె పలుచగాయుండి చిన్న రంధ్రములో నైననూ అమర్చబడుచున్నవి. బద్దపై అనుకొన్నచోట వెర్నియరు స్కేలును లాక్ చేయుటకు బ్రాకెట్టు పై లాక్ నట్టులు గలవు.

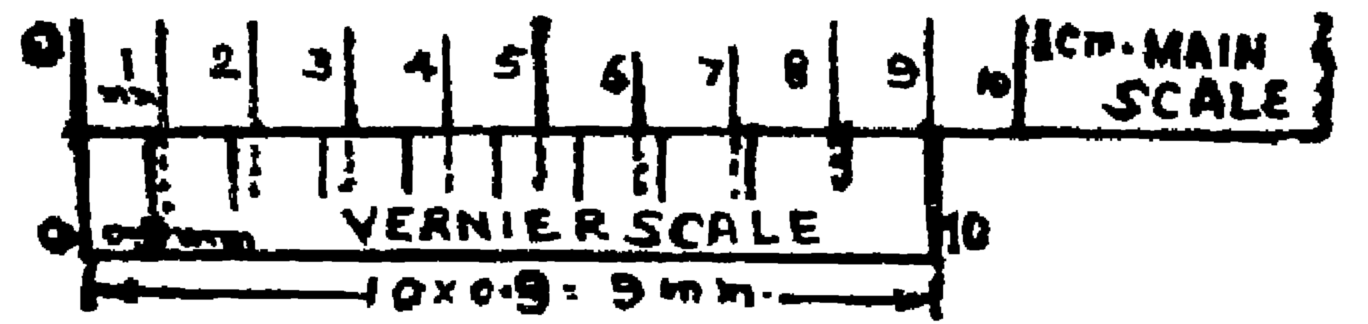
(డి) మెట్రిక్ వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌లో విభాగములు మరియు కనీసపు కొలత :— మెట్రిక్ వెర్నియరు క్యాలీపర్స్‌లలో 0.1, 0.05, మరియు 0.02 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతలు కొలుచుటకు వీలగు నిర్మాణములు లభించును.

0.1 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతగల వెర్నియరు క్యాలీపర్స్ యొక్క మెయిన్ స్కేలు మరియు వెర్నియరు స్కేలు యొక్క విభాగములు పెద్దవిజేసి 113వ పటములో జూపబడినవి. దీనిలో 9 మి.మీ.ల పొడవుగల మెయిన్‌స్కేలు దూరమును వెర్నియరు స్కేలు మీద 10 భాగములుగ జేసి నిర్మింపబడి యున్నది. కాబట్టి

ఒక్కొక్క మెయిన్ స్కేలు విభాగపు విలువ $=$ 1 మి.మీ.

ఒక్కొక్క వెర్నియరు స్కేలు విభాగపు విలువ $= \frac{9}{10}$ మి.మీ.లు.

∴ కనీసపు కొలత $= 1$ M.S.D. — 1 V.S.D $= 1 - \frac{9}{10} = 0.1$ మి.మీ.లు వచ్చును.



ప. నం. 113 0.1 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత గల వెర్నియరు క్యాలీపరు నిర్మాణము

పై విధముగానే 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు విలువ కొలుచుటకు మెయిన్ స్కేలు మీద 19 మి. మీ. దూరము తీసుకొని వెర్నియరుపై 20 సమ భాగములు చేయవలయును. కాబట్టి కనీసపు కొలత $= 1$ MSD $- 1$ VSD $=$ 1 mm $- \frac{19}{20}$mm$=0.05$ mm వచ్చును.

పై విధముగనే ఇంకా చిన్న కనీసపు కొలతయైన 0.02 మి.మీ.లు లభించుటకు మెయిన్ స్కేలుపై 12 మి.మీ.ల కొలతను తీసుకొని వెర్నియరు స్కేలుమీద 25 విభాగములు చేయవలయును. అప్పుడు వెర్నియరు స్కేలుమీద గల ప్రతీ చిన్న గడి విలువ $= \frac{12}{25}$ మి.మీ.లు అగును. ఇందు మెయిన్ స్కేలుపై గల ప్రతి మి.మీ.లోను 0.5 మి.మీ.లు విలువగల 2 చిన్న భాగము లుండును. కాబట్టి ఒక మెయిన్ స్కేలు విభాగము విలువ $= 0.5$ మి.మీ.లు అగును.

కాబట్టి కనీసపు కొలత $=$ 1 main scale division విలువ − 1 vernier scale division విలువ $= 0.5 - \frac{12}{25}$ మి.మీ. $= 0.5 - 0.48 = 0.02$ మి.మీ.లు లభించును.

(ఇ) బ్రిటిష్ వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌యొక్క విభాగములు మరియు కనీసపు కొలతలు :— బ్రిటిష్ వెర్నియరు క్యాలీపర్సులలో కనీసపు కొలత $\frac{1}{1000}$" వరకు కొలువబడే నిర్మాణము గలవి వర్క్‌షాపులలో ఉపయోగింప బడుచున్నవి. దీని మెయిన్ స్కేలుపై ఒక్కొక్క అంగుళము 10 పెద్ద భాగములు చేయబడి తిరిగి ఒక్కొక్కటి 4 చిన్న భాగములుగ విభజింపబడి యుండును. అందుచే ఈ స్కేలు 0.025 అంగుళముల

చిన్న కొలత వరకు ప్రత్యక్షముగా కొలుచుటకు ఉపకరించును. ఇట్టి భాగములు 24 తీసుకొని వెర్నియరు స్కేలుపై 25 భాగములుగా చేయబడి నిర్మింపబడినది. కాబట్టి కనీసపు కొలత=1 MSD – 1VSD

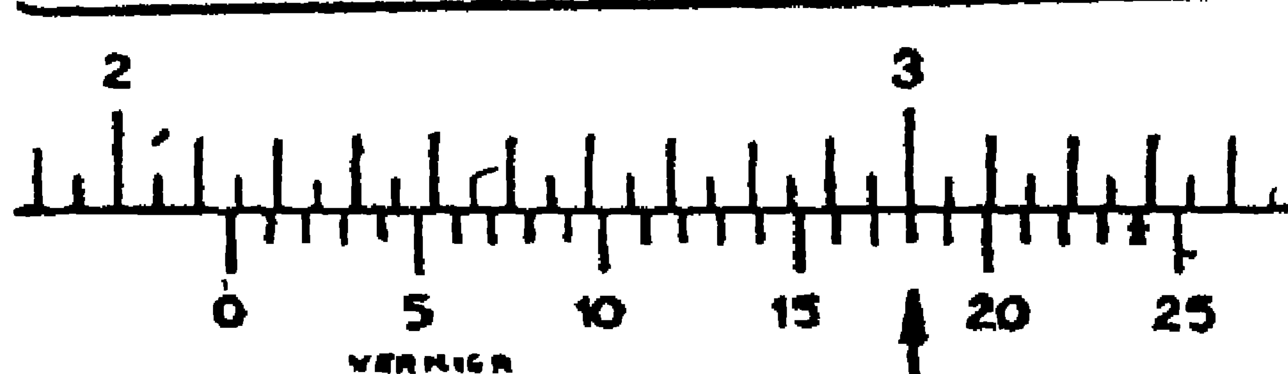
$$= \frac{1}{40} - \frac{1}{40} \times \frac{24}{25} = \frac{1}{40} - \frac{3}{125} = \frac{25-24}{1000} = \frac{1}{1000}''$$ అం॥లు

వచ్చుచున్నది.

(యఫ్) వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్‌తో కొలత కనుగొనుట:- మెట్రిక్ కొలతలుతో నిర్మింపబడిన వెర్నియరు క్యాలీపర్సుతో రీడింగు ఈక్రింది విధముగా లెక్కింప వలయును.

a) మొదట మెయిన్ స్కేలుపై సెంటీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. b) వెర్నియరు స్కేలు ‘0’ కు ముందుగల మెయిన్‌స్కేలుపై మిల్లీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. c) అట్లే అర మిల్లీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. d) తదుపరి వెర్నియరు యొక్క ఏ భాగము గీత మెయిన్ స్కేలుపై గల ఏదైన ఒక భాగపు రేఖతో ఏకీభవించుచున్నదో పరిశీలించుము. e) వెర్నియరు యొక్క ‘0’ భాగమునుండి ఏకీభవింపబడిన భాగము వరకు లెక్కించి, వెర్నియరు భాగముల సంఖ్య నోట్ చేయుము. f) అట్టి వెర్నియరు భాగముల సంఖ్యతో వెర్నియరు క్యాలీపరుయొక్క కనీసపు విలువను హెచ్చింప వలయును. g) మొత్తముపై విలువ లన్నింటినీ కలిపినచో కచ్చితమైన కొలత లభించును.

1వ ఉదాహరణ:- 114వ పటములో ఒక మెయిన్ స్కేలు మరియు దాని వెర్నియరు స్కేలు విభాగములు పెద్దవిగా వివరించ బడినవి. ఇందలి రీడింగు ఈక్రింది విధముగా లెక్కింప వచ్చును.

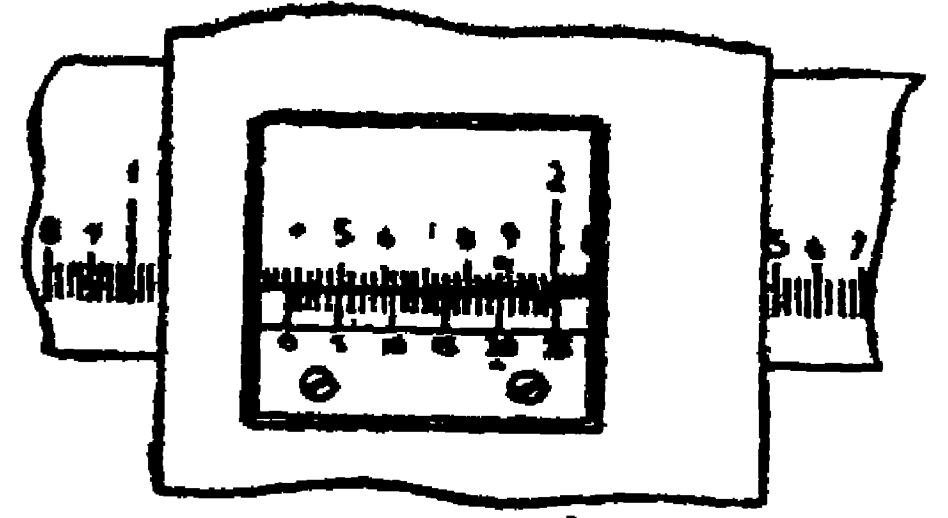


ప. నం. 114
వెర్నియరు క్యాలీపర్సు పై
21.36 మి.మీ.ల రీడింగు.

2 సెం.మీ. పెద్ద భాగముల విలువ	=	20	మి.మీ.
1 సబ్ డివిజను విలువ	=	1	మి.మీ.
18వ వెర్నియరు డివిజన్ ఏకీభవించుచున్నది కాబట్టి, 18 భాగముల విలువ 0.02 × 18	=	0.36	మి.మీ.
మొత్తము రీడింగు		21.36	మి.మీ.

2వ ఉదాహరణ:- 115వ పటములో బ్రిటిష్ వెర్నియరు క్యాలీపర్సు $\frac{1}{1000}''$ కనీసపు కొలత గల నిర్మాణము గల దానిపై 1,395 అంగుళముల రీడింగు చూపబడినది.

అనగా అంగుళముల కొలత + సబ్ డివిజన్ల కొలత + చిన్న డివిజన్ల కొలత + $\frac{1}{1000}$ × వెర్నియరు యొక్క ఏకీభవించు డివిజన్ సంఖ్య
(1అం॥ + 0.3 అం॥) + (0.025 × 3 అం॥) + ($\frac{1}{1000}$ × 20 అం॥) కలుపగా 1 + 0.3 + 0.75 + 0.02 = 1.395 అం॥లు మొత్తం అగుచున్నది.



ప. నం. 115 వెర్నియరు క్యాలీపర్స్‌పై 1.395 అం॥ల రీడింగు.

(జి) వెర్నియర్ క్యాలీపర్స్ యొక్క ఉపయోగములో జాగ్రత్త మరియు సంరక్షణ (Care while using a vernier caliper and its maintainance) :-

వెర్నియరు క్యాలీపర్స్‌తో కచ్చితమైన కొలతలు పొందుటకు మంచి నేర్పరితనము మరియు జాగ్రత్తయు కావలయును. కాబట్టి ఈక్రింది విషయములు పాటించవలయును.

1. రీడింగును కనుగొనుటకు పూర్వం పరికరము యొక్క దౌడలు సక్రమముగా యుండి వంపు లేకుండా యుండవలయును. రెండు దౌడలను జేర్చినపుడు అవి సక్రమముగా ఏకీభవించి మధ్యకాళీ లేనిచో బాగుగ యున్నట్లు గ్రహించ వలయును. 2. మెయిన్‌స్కేలు మీదగల 'O' విభాగము, వెర్నియర్ స్కేలుపైగల 'O' విభాగముతో ఏకీభవించవలయును. 3. కదిలెడి దౌడ అతుక బడిన హెడ్ బాగుగ బద్దపై జరుగవలయును. అల్లే చిన్న సవరణ కొరకు అమర్చిన స్క్రూ సరియైన స్థితిలో యుండవలెను. 4. కొలుచునపుడు దౌడలు సరియైన పొజిషన్‌లో యుండవలయును. 5. వెర్నియరు యొక్క ఏకీభవించు విభాగము స్పష్టముగా తెలియుటకు భూతద్దము నుపయోగింపవలెను. 6. అవుట్‌సైడు కొలత తీసుకొను నపుడు క్యాలీపర్స్‌ను ముందుగా ఎక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొన వలయును. ఫిక్స్‌డ్ 'జా' ను వర్కుపై అదిమి యుంచ వలయును. కదిలెడు 'జా'ను నెమ్మదిగా వర్కును తాకునట్లు జరుపవలయును. 7. ఇన్‌సైడు కొలతలు తీసుకొనునపుడు క్యాలీపర్స్ యొక్క దౌడలను కొలువ వలసిన సైజుకన్న తక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొన వలయును. క్యాలీపర్స్ యొక్క దౌడలు వర్కు యొక్క సెంటరు లైనుకు సమాంతరముగా యుండవలెను. 8. కొలత కనుగొను పొజిషన్‌ను ధృవపరచుకొనిన పిదప క్యాలీపర్స్ యొక్క లాకింగ్ స్క్రూతో కదిలెడు దౌడను బిగింప వలయును.

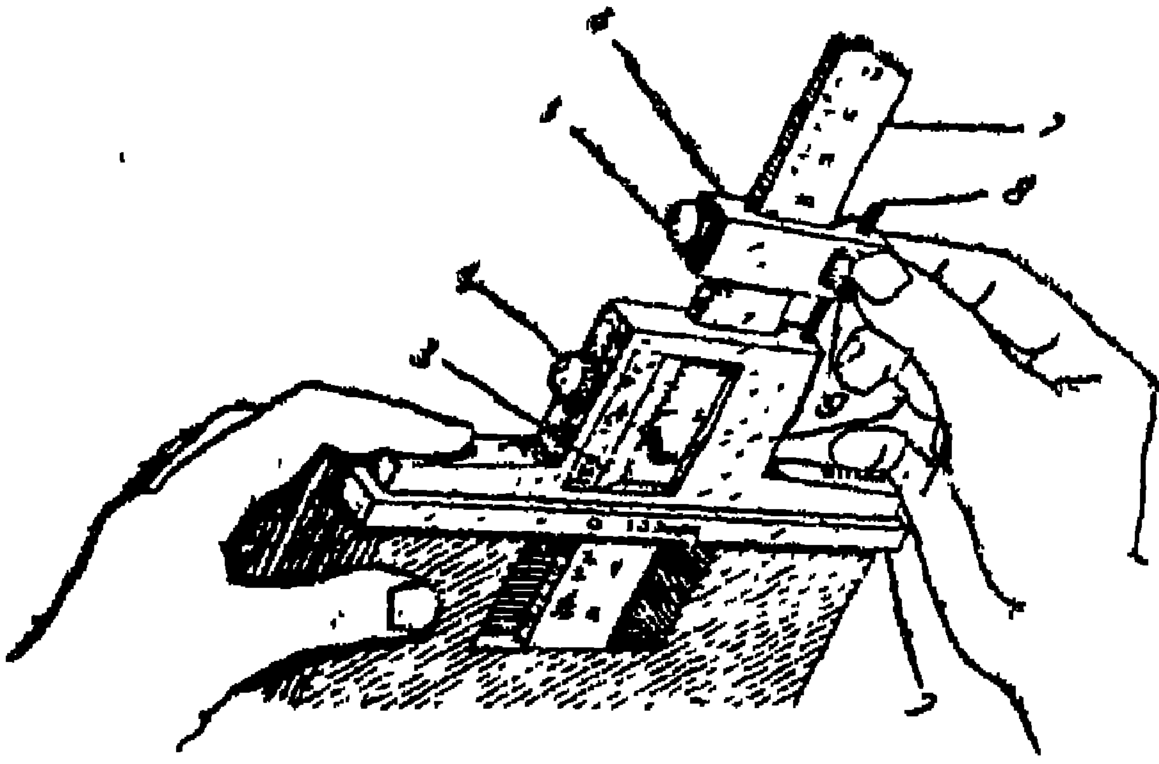
క్యాలీపర్స్‌ను ఎక్కువ కాలము ఉపయోగపడేలా సంరక్షింప బడుటకు ఈక్రింది విషయములు పాటించవలయును.

1. 'జా' హెడ్‌పై బొటన వ్రేలుతో నెమ్మదిగా ఒత్తిడి నిచ్చుచు జరుప వలెను. అంతియే గాని 'జా' లను బలవంతముగా లాగరాదు. 2. దీనిని స్నాప్ గేజి మాదిరి అనేక వర్కుపీసులపై చెక్ చేయుటకు వాడరాదు. 3. దీనిని ఇతర పరికరములతో కలిపి యుంచరాదు. 4. పూర్తిగా శుభ్రపరచి కొద్ది ఆయిల్‌ను పూయవలెను. 5. కదలుచున్న లేక తిరుగుచున్న వర్కుపై వెర్నియరు క్యాలీపర్స్‌తో కొలువరాదు. 6. దీనికి నిర్ణయించిన పెట్టెలో సక్రమముగా భద్రపరచ వలయును.

13.14 వెర్నియర్ డెప్త్ గేజి (Vernier Depth Gauge)

(ఎ) వెర్నియర్ డెప్త్ గేజి యొక్క ఉపయోగము:— వర్కు యందలి పెద్ద రంధ్రములు లేక బోరుల యొక్క డెప్త్ కొలతలు కనుగొనుటకు, గాడి లేక స్లాటుల యొక్క లోతును కొలుచుటకు ఇవి ఉపయోగింప బడుచున్నవి.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details) :— ఇది వెర్నియరు క్యాలీపర్స్ యొక్క నిర్మాణమునే పోలి యుండును. కాని దీని యందు జా'డలకు బదులుగా ఒక నున్నని బేస్ యున్నది. దీనియొక్క వివిధ భాగములతో సహా ఏ విధముగా డెప్త్ కొలుచుట నుపయోగింప బడుచున్నదీ 116వ పటములో వివరింప బడినది.



ప. నం. 116 డెప్త్ గేజి

ఇవి 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400 మరియు 500 మి.మీ.ల మేరకు లోతును కొలుచు సైజులలో లభించును. వీటి కనీసపు కొలతే 0.02 మి.మీ.లు గాని లేక 0.001 అం॥ గాని యుండును. వీటిని డెప్త్ క్యాలీపర్స్ లనిగూడ అందురు.

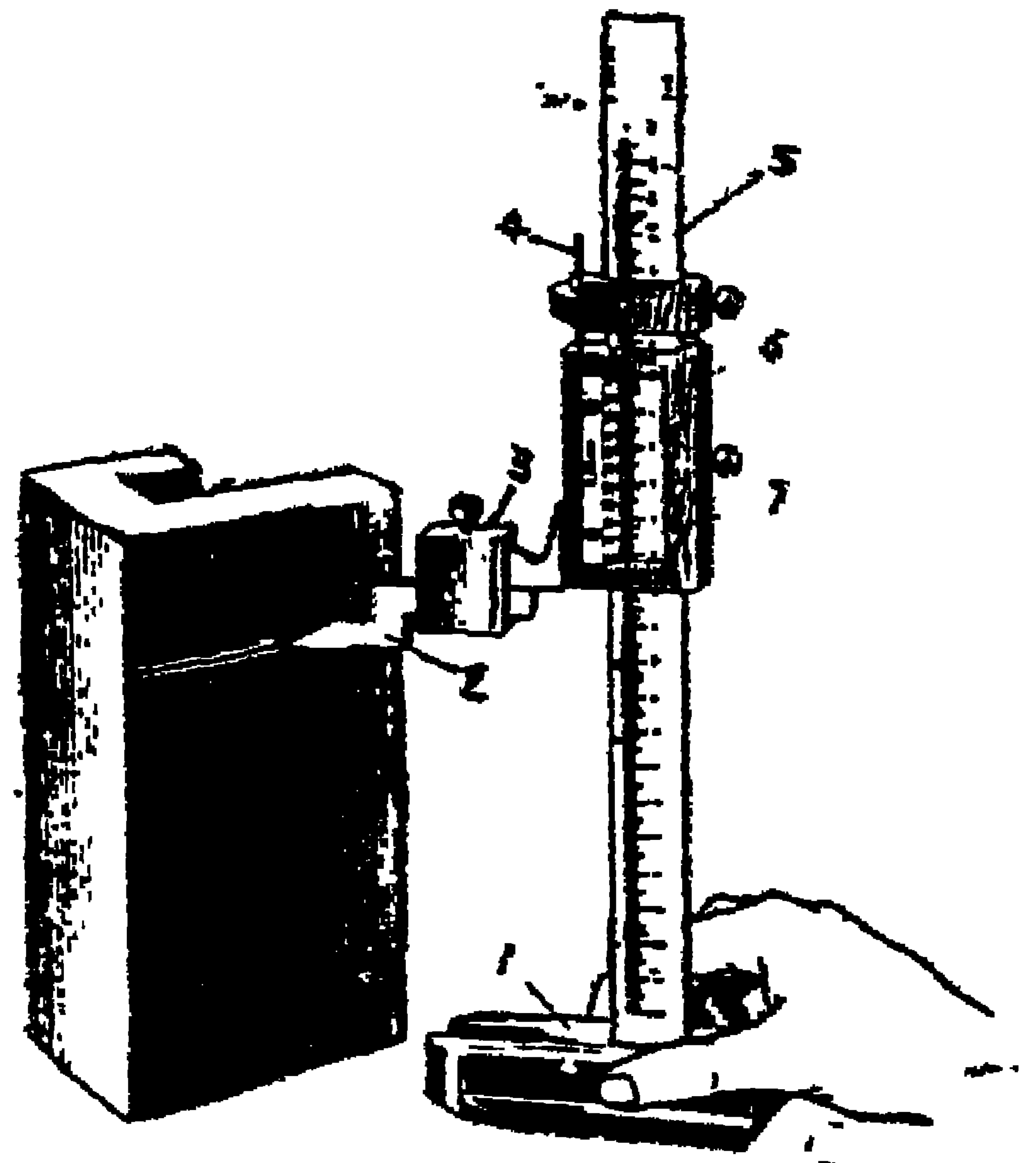
ఉపయోగము - భాగములు. వెర్నియరు డెప్త్‌గేజిలో స్లైడింగ్ హెడ్ (1) బేస్ (2) పై నిర్మింపబడి యుండును. స్లైడింగ్ హెడ్ బీమ్ లేక బద్ద (7) పై జరుగును. బీమ్‌పై మిల్లీమీటర్లలోను మరియు అంగుళములలో విభజింపబడి యుండును. హెడ్‌లో ఒక గాడి యుండి దాని అంచున వెర్నియరు స్కేలు(3) అమర్చబడి యుండును. బీమ్‌ను వదలు చేయుటకు గాని బిగింపునకు గాని ఒక స్క్రూ(4) హెడ్‌నకు అమర్చబడినది. చిన్న కొలత సవరింపునకు ఒక చిన్న స్లైడింగ్ హెడ్(6) బిగింపబడి, దానికి ఒక స్క్రూ(8) మరియు నట్టు(9) ఫిట్ చేయబడినవి. ఈ హెడ్‌ను స్క్రూ(5) సహాయముచే బీమ్‌నకు బంధించవచ్చును.

(సి) వెర్నియర్ డెప్త్ గేజిని ఉపయోగించు విధము:—దీనిని వెర్నియరు డెప్త్ మైక్రోమీటరు వలెనే ఉపయోగింతురు. దీనిలో బీమ్ యొక్క అడుగు అంచు మరియు బేస్ యొక్క అడుగు తలము మెజరింగ్ ఫేస్‌లుగా యుండును. కాబట్టి కొలువ వలసిన బోరుపై బేస్‌ను స్క్వేర్‌గా యుండునట్లు యుంచి, హెడ్‌లోగల బీమ్ అడుగు అంచు బోరు అడుగున తాకేలా జరుపవలయును. పిదుపరి బీమ్‌ను హెడ్‌లో బంధించి, వెర్నియరు క్యాలీపర్స్‌లో లెక్కించిన విధముగానే రీడింగును లెక్కించి బోరుయొక్క లోతును కనుగొనవచ్చును.

13.15 వెర్నియర్ హైటు గేజి (Vernier Height Gauge)

(ఎ) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details) :— దీని నిర్మాణము వెర్నియరు క్యాలీపర్స్‌ను పోలియుండును. 117వ పటములో వివిధ భాగములు, నిర్మా

ణము చూపబడినవి. దీని యందు బరువైన ఆధారము (1) యుండి దాని అడుగు తలము నున్నని తలము కల్గి యున్నది. ఈ ఆధారముపై ఒక బీమ్ (బద్ద) (5) నిలువుగా 90° లలో అతుకబడి యున్నది. బీమ్‌పై స్లైయిడింగ్ హెడ్ (6) మరియు వెర్నియరు స్కేలు (7) డెప్త్ గేజిలో వలెనే బిగింపబడి యుండును. దీనికి చిన్న కొలతలు సవరించుకొను చిన్న స్లైయిడింగ్ హెడ్ యుండి స్క్రూ (4) తో నడుపబడును. దీని హెడ్‌నకు ఒక బిగింపు బ్రాకెట్టు (3) అమర్చబడి దానియందు ఒక దౌడ (2) బిగింపబడి యుండును. ఈ దౌడలు 6 రకాల నిర్మాణములలో లభించును. ఒకటి సైక్రైబరువలె సూదిగాయుండి మార్కింగు లైనులను గీయుటకు పనికి వచ్చును. రెండు దౌడలు మెషరింగు ఫేసులు గలవిగా యుండును. మూడు దౌడలు పిన్నులవలె యుండి ఎత్తు మరియు లోతు కొలుచు నపుడు వాడబడును.



ప. నం. 117 వెర్నియరు - హైటు గేజి భాగములు ఉపయోగము.

(బి) సైజు మరియు స్పెసిఫికేషనులు (Size and specifications) :- హైటు గేజులు 0 — 200 మి.మీ.లు, 30 — 300, 40 — 500, 60 — 800 మరియు 60 — 1000 మి.మీ.ల రేంజ్ లలో లభించును. వీటి కనీసపు కొలత వెర్నియరు క్యాలీపర్స్ వలెనే 0.02 మి.మీ.లు లేక 0.001 అంగుళాలు గలవిగా లభించును.

1. కొలత రేంజ్ . 2. కనీసపు కొలత ఆధారముగ హైటు గేజి స్పెసిఫై చేయబడును. హైటు గేజి యొక్క భాగము లన్నియు మంచి క్వాలిటీ గల స్టీలుతో చేయబడి హార్డెనింగు చేయబడి నిర్మింపబడు చున్నవి.

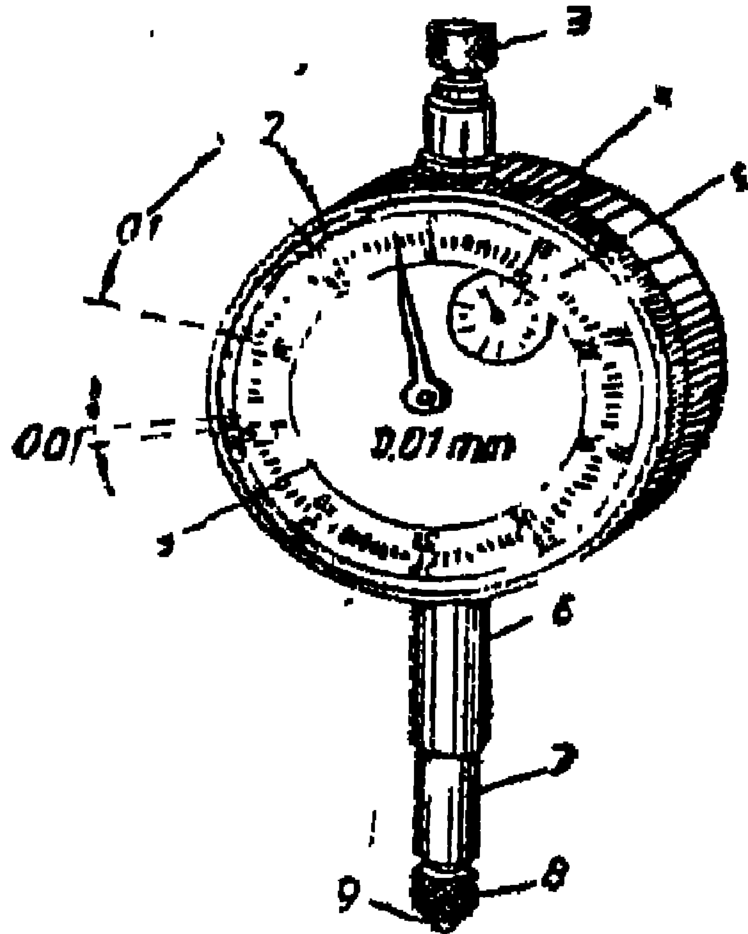
(సి) వెర్నియర్ హైటు గేజి ఉపయోగము:-ఇది పార్టుల యొక్క ఎత్తు కొలుచుటకు మరియు సున్నితమైన కొలతలుగల వర్కుపై మార్కింగు పనికి ఎక్కువ ఉపయోగపడు చున్నది. దీనిని వాడుటలో ఈక్రింది విషయములు గమనించవలెను.

1. గేజిని సర్ఫేసు ప్లేటుపై యుంచి హెడ్‌ను క్రిందికి తెచ్చి, దీని దౌడను సర్ఫేసు ప్లేటుపై తాకునట్లు యుంచి వెర్నియరు విభాగము మరియు బీమ్ యొక్క '0' విభాగము ఏకీభవించుచున్నదీ లేనిదీ చూడవలెను. 2. మార్కింగు చేయునపుడు, సూదిగా యున్న దౌడను అమర్చుకొని పటములో చూపినట్లు వర్కుపై లైనులను గీయవలెను. 3. ఎత్తును కొలుచు నపుడు, దౌడను ముందుగా వర్కును తాకేలా దించి కొద్ది ఎత్తు సవరించుటకు ఫైన్ ఎడ్జెస్టింగు నట్టును వాడవలెను. 4. రీడింగును వెర్నియరు క్యాలీపర్స్‌లో వివరించినట్లు లెక్కించవలెను.

13.16 డయల్ టెస్టు ఇండికేటర్ (Dial Test Indicator)

(ఎ) డయల్ టెస్టు ఇండికేటరు ఆవశ్యకత (Purpose of Dial Test Indicator) :- వర్కు యొక్క ఆకారము మరియు కొలతలలో గల కంటికి కనిపించని తేడాను మామూలు సున్నితపు కొల పరికరములు ఉపయోగించి కనుగొనుట సాధ్యపడదు. కాబట్టి 0 నుండి 10 మి.మీ.ల వరకు వర్కు యొక్క అసలు కొలతపై గల హెచ్చు తగ్గులను కొలుచుటకు లేక సూచించుటకు డయలు టెస్టు ఇండికేటరు ఆవశ్యకత గలదు. వీటిని డయల్ గేజి లేక డయల్ ఇండికేటర్లు అనబడు పేర్లతో గూడ పిలువబడు చుందురు. దీనిని కొలతను సూచించు పరికరము లేక పోల్చు పరికరము(**comparing instrument**) గా చెప్పుదురు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details) :- వెలుపల కనబడు ఆకారము, భాగములు 118వ పటములో వివరింపబడినవి. ఇది ర్యాక్ మరియు పినియన్ సూత్రముపై నిర్మింపబడినది. దీని యందు ఒక కేస్ (**case**) 4, లో పొడవైన స్లీవ్ 6, ఫిట్ చేయబడి యుండును. ఈ స్లీవ్‌లో మెజరింగ్ స్పిండిల్ 7 అమర్చబడి దానిపై ర్యాక్ వలె పళ్లు కోయబడి యుండును. స్పిండిలు అడుగుకొనలో, స్పర్శించుటకు పాయింటు 8, గలదు. దీనికి బాల్ 9 వంటి మెజరింగ్ ఫేసు గలదు.



ప. నం. 118
డయల్ ఇండికేటర్

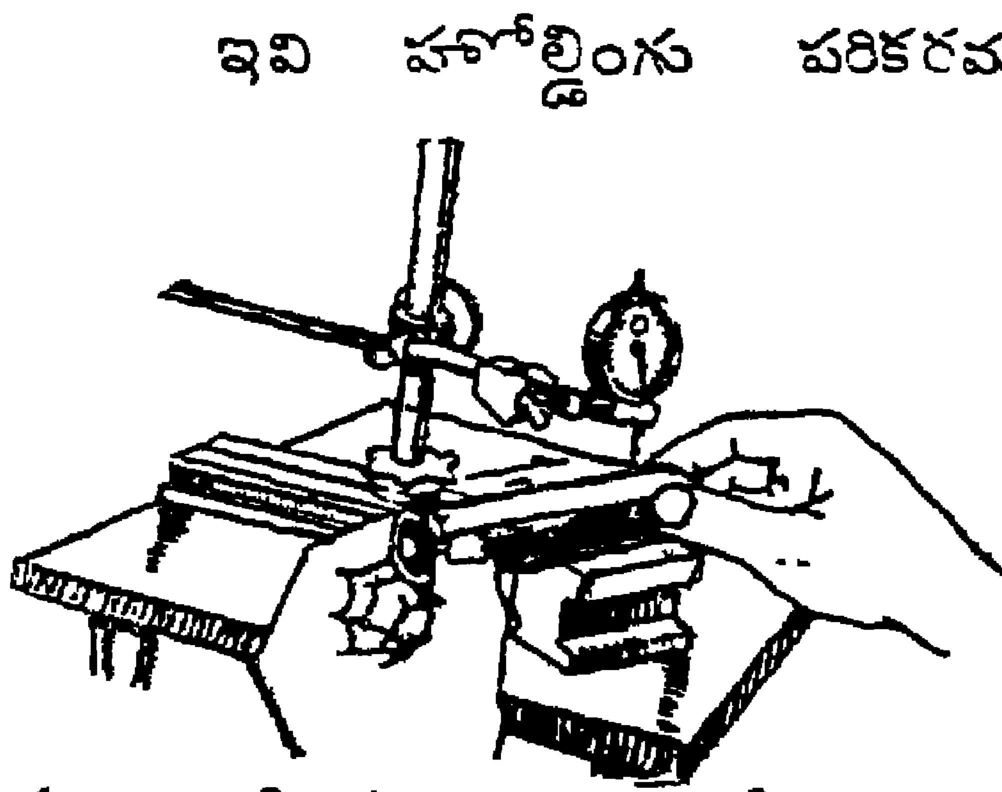
కేస్ లోపల ర్యాక్ యొక్క పళ్లు ఒక పినియను పళ్లుతో జతచేయబడి యుండును. పినియన్ బిగింపబడిన షాఫ్టు మీదనే అడుగున పెద్ద పళ్ల చక్ర ముండి అది మరియొక పినియనుతో కలియు నట్లుండును. ఈ పినియన్ షాఫ్టు మీదనే సూచిక ముల్లు పెద్దది ఫిట్ చేయబడి యుండును. ఈ పినియన్‌నకు స్ప్రింగు కంట్రోలు అమర్చబడిన ఒక గేరు వీలు కలుపబడి యుండుటచే స్పిండిల్‌ను నొక్కినపుడు ముల్లు తిరిగి మామూలు స్థితిలో 'O' స్థానమునకు వచ్చు చుండును. మరియొక్క చిన్న ముల్లు స్పిండిల్ ర్యాక్ జత జేయబడిన పినియన్ షాఫ్టు మీదనే యుండి స్పిండిల్ యొక్క కదలికను మి.మీ.లలో చూపు చుండును.

ఇండికేటరునకు ఒక వృత్తాకారపు డయల్ యుండి దానిపై 100 భాగములు చేయబడి యుండును. 0 నుండి 100 భాగములు పెద్ద ముల్లు చుట్టి వచ్చినచో స్పిండిల్ నిలువుగా 1 మి.మీ. లోతు జరుగునట్లు నిర్మాణము గలదు. స్పిండిల్ ఎన్ని మిల్లీమీటర్లు జరిగినది చిన్న ముల్లు చిన్న డయలు 5, లో చూపును. డయల్ ఇండికేటరును 'O' భాగమువద్ద పెద్ద ముల్లు యుండేలా రిమ్ 2, ను త్రిప్పుకొన వచ్చును. లేక డయలును కదలకుండా పట్టుకొని హెడ్ నట్టు 3 ను త్రిప్పినచో 'O' స్థానమునకు ముల్లును జరుప వీలగును.

(సి) డయల్ టెస్టు ఇండికేటరు కనీసపు కొలత :- బ్రిటిష్ ప్రమాణములతో నిర్మింపబడిన పరికరములో $\frac{1}{1000}$'' అం॥ వరకు కొలతలో తేడాను తనిఖీ చేయవచ్చును. మెట్రిక్ ప్రమాణములతో నిర్మింపబడిన వాటిలో $\frac{1}{100}$ మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు తనిఖీ చేయవచ్చును. మెట్రిక్ ప్రమాణములలో ఇవి 0 — 3, 0—5, 0—10 మి.మీ. రేంజ్ లలో లభించుచున్నవి.

(డి) డయల్ టెస్టు ఇండికేటర్ ఉపయోగించు విధము:- ఇవి ఎక్కువగా స్థూపాకారపు పార్టులు యొక్క ఫేసులో కాన్ సెంట్రిసిటీని (concentricity), పొడవులో పారలలిజమ్ (parallelism)ను, బోరులయొక్క ఓవాలిటీ (ovality)ని, మరియు ఫ్లాట్ సర్ఫేసుల యొక్క ఫ్లాట్ నెస్ (flatness)ను అసలు కొలతలపై ఎంత హెచ్చు లేక తక్కువ యున్నది తనిఖీ చేయుట కుపయోగింపబడు చున్నవి.

ఇవి హోల్డింగు పరికరములలో బిగింపబడి వర్కుయొక్క కొలత తనిఖీ చేయబడును. సాధారణముగ మార్కింగు ప్లేటువంటి అమరిక గల స్టాండునకు ఈపరికరము అమర్చుకొని ఉపయోగింపబడును. 119వ పటములో డయల్ ఇండికేటరు బిగింపబడి చిన్న బుష్ యొక్క కొలతలు తనిఖీ చేయు విధము ఉదహరింప బడినది. ఇందు ప్రత్యేకమైన హోల్డరులో డయల్ ఇండికేటరు బిగింపబడి యున్నది. ఇది గేజితో బాటుగ లభించును.

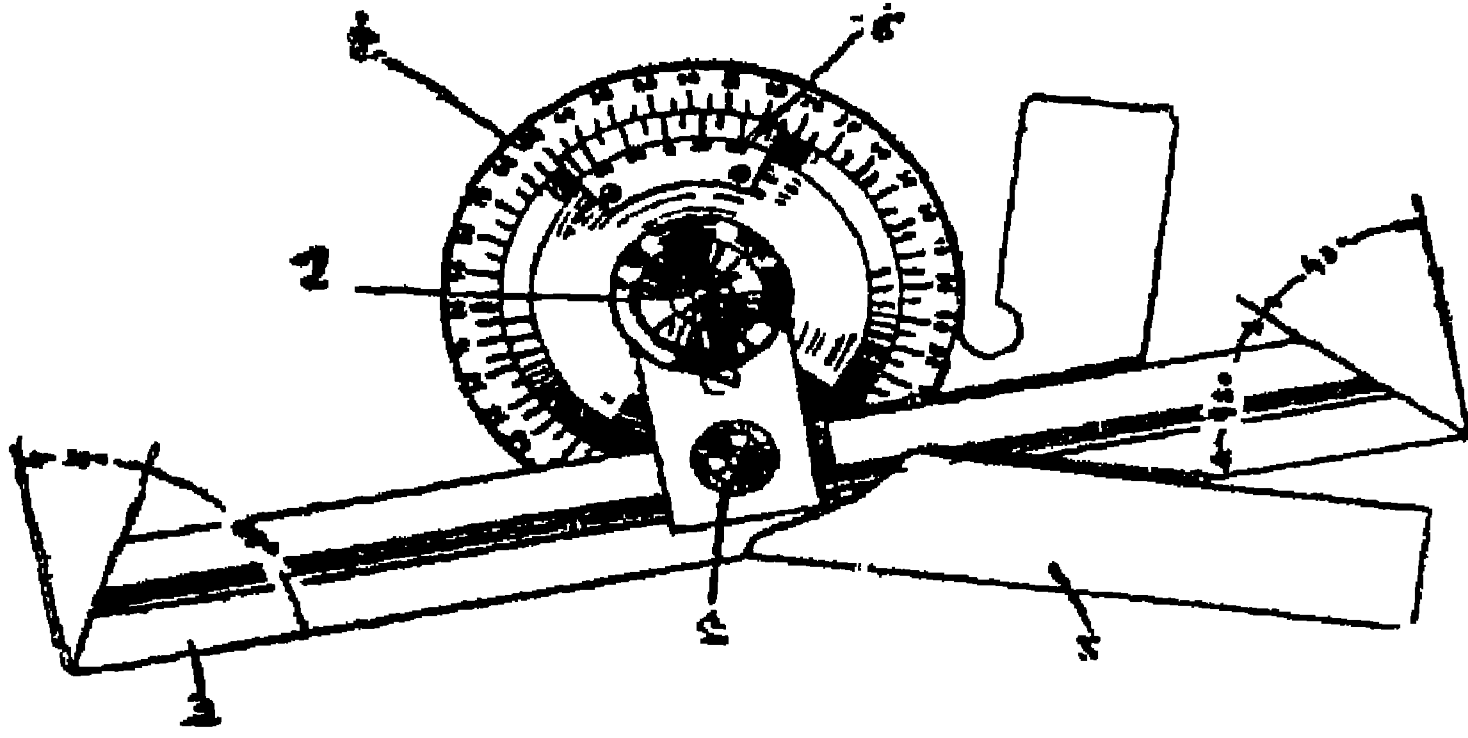


ప.సం.119 డయల్ ఇండికేటర్. ఉపయోగించు విధము.

13.17 వెర్నియర్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టర్ (Vernier Bevel Protractor)

(ఎ) వెర్నియర్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టరు యొక్క ఆవశ్యకత:- మామూలు ప్రొట్రాక్టరు లేక కోణమానిని కోణములు కొలుచుట లేక మార్కింగ్ చేయుట మొదలగు పనులకు ఉపయోగపడును. కాని దీని యందు 1° లేక $\frac{1}{2}$° కనీసపు కొలత వరకు మాత్రమే కొలుచుటకు వీలగును. వెర్నియరు సూత్రము ఆధారముగ డిగ్రీలో $\frac{1}{12}$వ వంతు లేక 5 నిముషముల కనీసపు కొలత వరకు సున్నితమైన కోణపు కొలతను కొలుచుటకు లేక తనిఖీ చేయుటకు వెర్నియరు బివెల్ ప్రొట్రాక్టరు అవసరము వర్కుషాపులో గలదు. ఇది కోణము కొలుచు సున్నితపు పరికరములలో ముఖ్యమైనది.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- వర్కుషాపులో ఎక్కువగా వర్కుయొక్క కోణములను కొలుచుటకు ఉపయోగించు యూనివర్సల్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టరు (Universal Bevel protractor) నిర్మాణము మరియు భాగములు 120వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. ఇవి అనేక నిర్మాణములలో తయారగుచున్నవి.



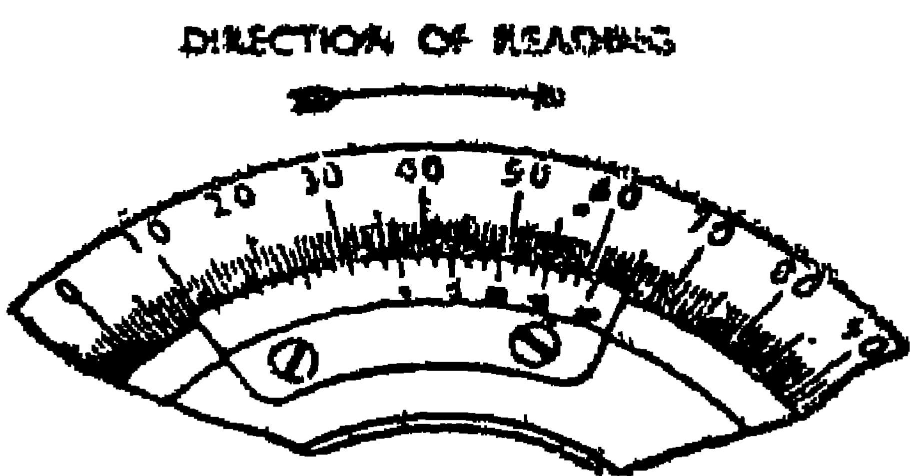
ప. నం. 120 యూనివర్సల్ వెర్నియర్ బెవెల్ ప్రొట్రాక్టరు.

పటములోగల నిర్మాణములో ఒక వృత్తాకారపు కదలనిడిస్కు 5 ఒక L ఆకారపు బేస్ లేక ఫిక్స్‌డు లెగ్ 1 నకు జతగా ఒకే భాగముగ చేయబడి యుండును. ఈ డిస్కు చుట్టూ 4 భాగములుగా జేయబడి ఒక్కొక్క భాగము $0^\circ - 90^\circ$ లలో విభజింపబడి యుండును. దీనినే మెయిన్ స్కేలు అనబడును. దీని మధ్యలో మరియొక వృత్తాకారపు తిరిగెడి ప్లేటు 6 యుండి దానిపై వెర్నియరు స్కేలు ఏర్పరచబడి యున్నది. ఈ తిరిగెడి ప్లేటుపై ఒక బ్రాకెట్టు ఫిట్ చేయబడి దానికి పొడవైన బ్లేడు లేక లెగ్ 3 స్క్రూ 2తో బిగింపబడి యున్నది. ఈ బ్లేడును అవసరమైన పొజిషనులలో ఎడ్జస్టు చేసుకొన వచ్చును మరియు తిరిగెడు ప్లేటుతో సహా 360° లలో బ్లేడును త్రిప్పి ఏకోణములో నైననూ సెట్ చేసుకొన వీలున్నది.

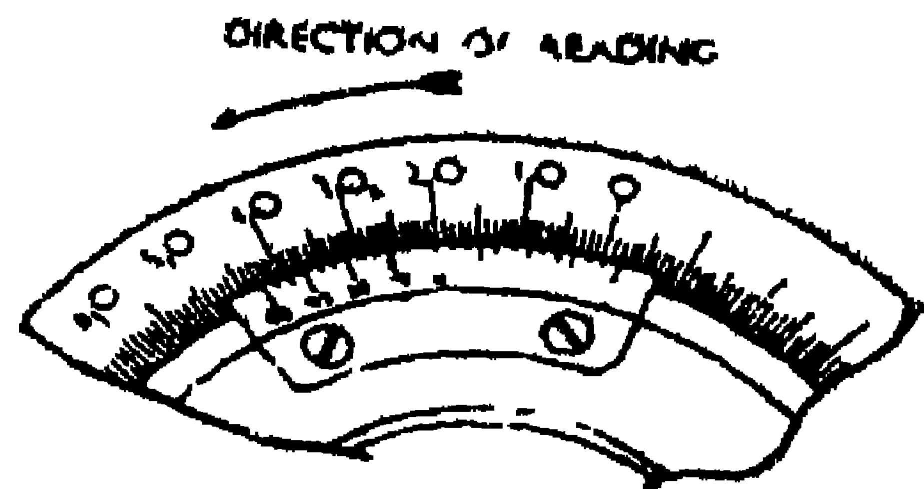
(సి) కనీసపు కొలత మరియు విభాగములు (Least count and graduations):– ఈ పరికరములో కనీసపు కోణపు కొలత డిగ్రీలో $\frac{1}{12}$ వ వంతు లేక 5 నిముషములు. దీని వెర్నియరు స్కేలుపై 23° లను 12 భాగములుగ జేయబడి యుండును. కాబట్టి $IVSD = \frac{23}{12}^\circ$ లేక $1\frac{11}{12}^\circ$. అనగా మెయిన్ స్కేలుపై 2° భాగములకన్నా $2 - \frac{23}{12} = \frac{1}{12}^\circ$ లు తక్కువ. అనగా 5 నిముషముల కనీసపు కొలత లభించుచున్నది.

మెయిన్ స్కేలుపైన 0 నుండి 90° లు ఒక వైపునకు మరియు 0 నుండి 90° లు రెండవ వైపునకు ఎదురెదురుగా విభజింపబడి డిగ్రీలు యుండును. అట్లే వెర్నియరు స్కేలుపై '0' మధ్యయుండి రెండు వైపులా 0, 15, 30, 45 మరియు 60 అనే అంకెలు గుర్తింపబడి యుండును.

(డి) రీడింగు లెక్కించు విధము:– 1. మెయిన్ స్కేలుపై 0° నుండి వెర్నియరు స్కేలుపై 0° ల మధ్యగల డిగ్రీ భాగములను మొదట లెక్కించవలెను. 2. ఏ



(ఎ) $37^\circ + (10 \times 5)$ ని॥లు $= 37^\circ - 50'$ కోణము



(బి) $20^\circ + (3 \times 5)$ ని॥లు $= 20^\circ - 15'$ కోణము

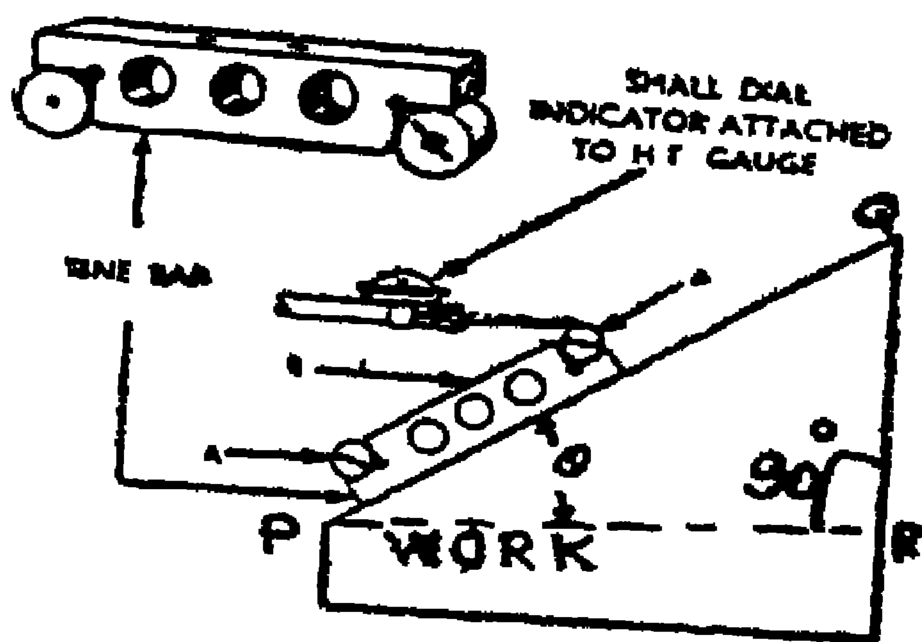
ప. నం. 121 వెర్నియరు ప్రొట్రాక్టరు రీడింగు ఉదాహరణలు.

పై పుగా ఈ భాగములు లెక్కింపబడ్డవో అదే పై పుగా వెర్నియర్ స్కేలుయొక్క '0' నుంచి లెక్కించగా ఎన్నవ విభాగము మెయిన్ స్కేలుపై గల ఒక విభాగముతో ఏకీభవించు చున్నదో లెక్కించవలెను 3. వెర్నియరు స్కేలుపై ఏకీభవించు భాగముల సంఖ్యను 5 చే గుణించి మొత్తము నిముషములను లెక్కించి, తిరిగి డిగ్రీలు లోనికి మార్చుకొన వలయును. 4. మొత్తము రెంటి విలువను కలుపగా కావలసిన కోణము కొలత అగును. 121వ పటములో (ఎ) మరియు (బి) అను పట సహాయమున రీడింగులు వివరింపబడ్డవి.

13.18 సైన్ బార్ (Sine Bar)

(ఎ) సైన్ బార్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Sine Bar):- యూనివర్సల్ ప్రొట్రాక్టరుతో వర్కు యొక్క కోణమును కొలుచుటకు మాత్రమే వీలగును. వర్కును కావలసినంత కోణమునకు సెట్టింగ్ చేయుటకు, వర్కుయొక్క కోణమును సెకనుల ఏక్యురసీ వరకు కనుగొనుటకు మరియు వర్కుపై గల టేపరును తనిఖీ చేయుటకు సైన్ బార్ అను సున్నితపు పరికరము వర్కు షాపులో అవసరమైయున్నది.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- సైన్ బారులలో 4 లేక 5 రకముల నిర్మాణములు గలవు. 122వ పటములో వర్కుషాపులో ఎక్కువగా వినియోగింపబడు సైన్ బారు నిర్మాణము మరియు దానిని వర్కుపై ఉపయోగించు విధము ఉదహరింపబడినది. ఎల్లాయ్ స్టీలు లేక స్టీలువంటి గట్టి లోహములతో దీర్ఘచతురస్రాకారముగ చేయబడి, దీనియొక్క తలము లన్నియు నున్నగా గ్రైండింగ్ చేయబడి యుండును. చివరలయందు రెండు స్థూపాకారపు స్టీలు రోలర్లు అతుకబడి యుండి వాటి సెంటర్ల మధ్య కచ్చితముగా 5 అంగుళములు లేక 10 అంగుళములు లేక 15 అంగుళముల దూరము కల్గి యుండును. మెట్రిక్ కొలతలలో చేయబడిన, రోలర్ల కేంద్రముల మధ్య 100 మి.మీ. లేక 250 మి.మీ.లు దూరము యుండును. రోలర్లు A, A అనేవి ఒకే డయామీటరు కల్గి యుండును. బాడీ మధ్యగల రంధ్రములు వర్కుపీసుపై బిగింపునకు అవసరమైన బోల్టులు మరియు క్లాంపులు ఫిట్ చేయుట కుపకరించును.



ప. నం. 122 సైన్-బారు దాని ఉపయోగము

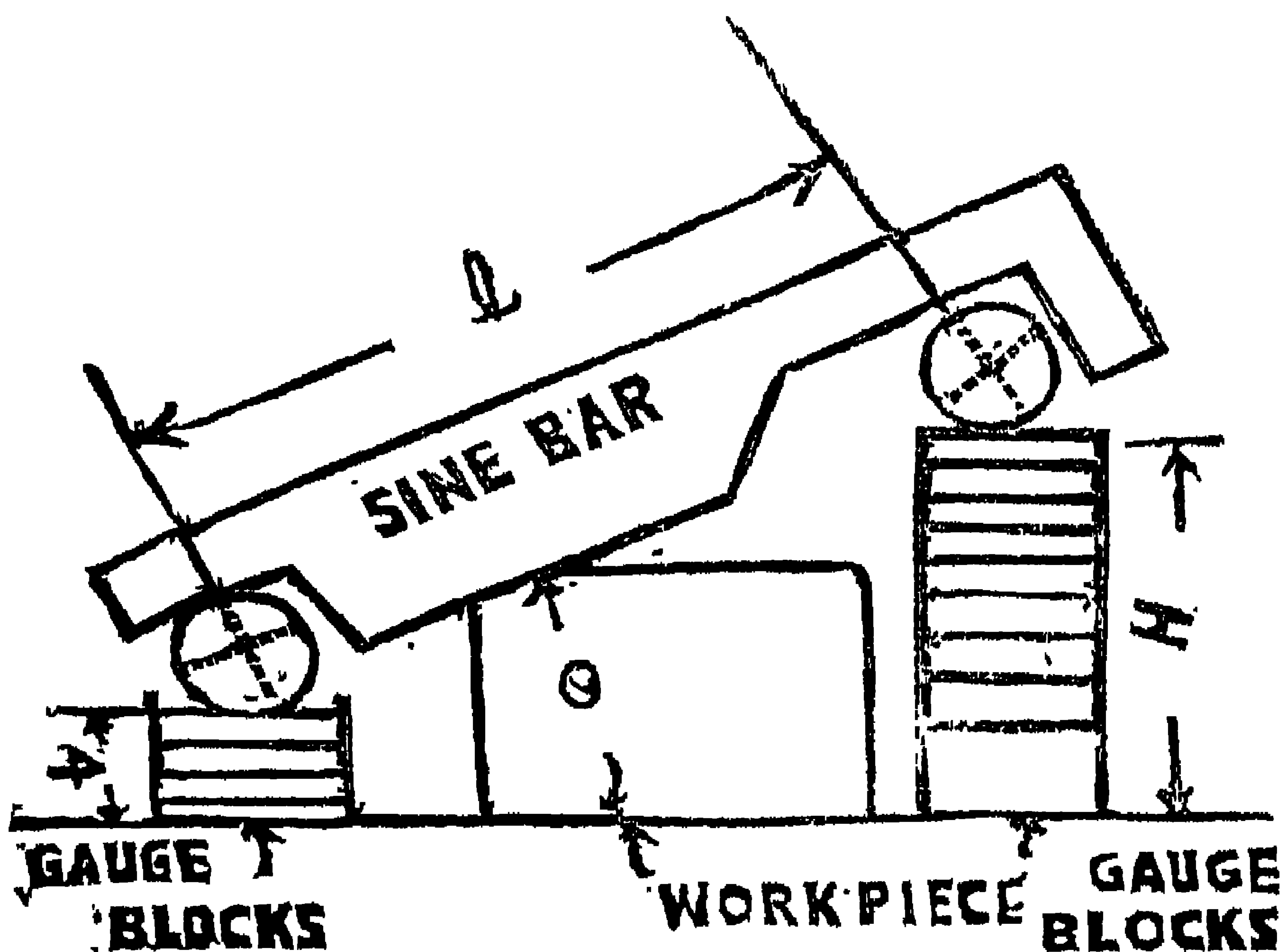
(సి) సైన్ సూత్రము (Sine principle) :- సైన్ బార్ సైన్ అనెడి త్రికోమితి కోణ నిష్పత్తి సూత్రము ఆధారముగ పనిచేయును. 121వ పటములో వర్కుయొక్క **PQR** త్రిభుజాకారపు భాగములో **PQ** కర్ణము, **QR**, లంబము మరియు **PR** భూమిగా యున్నచో 'θ'అను కోణంయొక్క సైన్ $= \frac{\text{ఎదుటి భుజము}}{\text{కర్ణము}}$ అని నిర్వచింప బడినది.

కాబట్టి $\frac{QR}{PQ}$ విలువ కనుగొనిన, సహజ సైన్‌ల పట్టీలో ఆ విలువకు సరిపోవు కోణము విలువ డిగ్రీలలో లభించును. ఇదియే వర్కు యొక్క కోణము అగును.

పై జెప్పిన ప్రకారము హైటు గేజితో సైన్ బారు యొక్క పైరోలరు ఎత్తును కనుగొని సైన్ బారు యొక్క పొడవుతో భాగించిన సైన్ కోణము యొక్క నిష్పత్తి అనగా $\text{Sine } \theta = \frac{h}{l}$ అగును.

(డి) సైన్ బారు ఉపయోగించి కోణము కొలుచుట:— సైన్ బారుతో గేజి బ్లాకులు ఉపయోగించి రెండు రకాల సెట్టింగులు చేయబడుచున్నవి. 1. కోణము తనిఖీ చేయుటకు సైన్ బారును సెట్టింగ్ చేయుట. 2. కోణమును కొలుచుటకు సైన్ బార్‌ను సెట్టింగ్ చేయుట.

1. తెలిసిన కోణమును తనిఖీ చేయుటకు సైన్ బార్‌ను సెట్ చేయుట:- ఉదాహరణకు 30^0 ల కోణములో సైన్ బారును అమర్చుటకు పై రోలరు ఎత్తు లెక్క గట్ట వలయును. సూత్రము $\text{Sin } 30^0 = \frac{h}{l}$ ఉపయోగించవలెను. సైన్ బారు పొడవు 100 మి.మీ.లు గలదైనచో $\text{Sine } 30^0 = \frac{h}{100}$ అగును. అనగా $\frac{1}{2} = \frac{h}{100}$ అగును. ($\text{Sin } 30^0 = \frac{1}{2}$ సైను పట్టీలో విలువ). కాబట్టి $h = 50$ మి.మీ.లు అగును. కాబట్టి సర్ఫేసు ప్లేటుపై సైన్ బార్ యొక్క ఒక రోలరును స్థిరముగా యుంచి, రెండవ రోలరును 50 మి.మీ.లు ఎత్తుగల గేజి బ్లాకులపై యుంచినచో కోణం 30^0 లకు సైన్ బారు సెట్టింగ్ చేయబడును. ఆకోణమునకు వర్కు నుయుంచి తనిఖీ చేయవలయును.



ప. నం. 123

సైను బారు

సెట్టింగు.

2. తెలియని కోణమును కనుగొనుటకు సైను బారును సెట్ చేయుట:— 123వ పటము లో చూపిన విధముగా వర్కుపీసును, సర్ఫేసు ప్లేటుపై యుంచి రెండువైపులా గేజి

ప్లాకులపై సైన్ బారును వస్తువుయొక్క కోణము అంచుపై అమర్చవలెను. పైకి యున్న రోలరు ఎత్తు = H, క్రింద రోలరు ఎత్తు = h అని కొలవబడినచో వస్తువు యొక్క సైన్ కోణము నిష్పత్తి = $\frac{H-h}{l}$ అగును. ఈవిలువను కనుగొన్నయెడల కోణము తెలియును.

వస్తువుయొక్క సైజు బాగుగ పెద్దది అయినచో 122వ పటములో చూపినట్లు సైన్ బారును వస్తువుపై యుంచి హైటు గేజితో పై రోలరు మరియు దిగువ రోలర్లు సర్ఫేసు ప్లేటుపై ఎంత ఎత్తులలో యున్నది కొలువవలయును. సైన్ బారును క్లాంపుల సహాయమున వస్తువుపై బిగించుకొనవలయును. అవసరమైనచో యాంగిల్ ప్లేటునుండి ఆధారము కల్పించుకొనవలయును.

(ఇ) సైన్ బారు యొక్క సంరక్షణ (Care and maintainance of Sine bar):- 1. సైన్ బారును గరుకైన తలముపై ఉపయోగించరాదు. 2. సైన్ బారు సెట్టింగులో సైన్ బారు యొక్క చివరభాగము సర్ఫేసు ప్లేటుపై తాకరాదు. 3. సెట్టింగునకు ఉపయోగించు గేజి ప్లాకులు, వస్తువు, మరియు సైన్ బారులను శుభ్రపరచి ఉపయోగించవలెను. 4. సైన్ బారును ఎట్టి పరిస్థితులలోను నేలపై పడవేయరాదు. జాగ్రత్తగా హేండిలు చేయవలయును. కాబట్టి సెట్టింగులో సైన్ బారును సక్రమముగా బిగించుకొనవలయును. 5. ఉపయోగించిన తరువాత ఆయిల్ ను పూసి ప్రత్యేకముగా భద్రపరచవలయును.

(యఫ్) సైన్ బారు నిర్మాణములోగల ముఖ్యమైన అంశములు:- 1. సైన్ బారు యొక్క రోలర్లు సమాన వ్యాసములు కల్గినవిగా యుండవలయును. 2. రోలర్ల కేంద్రముల మధ్య దూరము ఖచ్చితముగా యుండవలెను. ఇదియే సైను బారు స్పెసిఫికేషను. అనగా 100 మి.మీ.లు లేక 250 మి.మీ.లు కొలతకు యుండవలయును. 3. రోలర్ల కేంద్రములను కలుపుచూ గీయబడు సెంటరు లైను సైన్ బారు పైతలము మరియు అడుగు తలములకు సమాంతరముగా యుండవలయును.

13 19 సంగ్రహ ప్రశ్నలు–జవాబులు (Short Questions and answers)

1. Is the instrument dial gauge a measuring instrument or comparing Instrument ?

జ:- డయల్ గేజి 0-10 మి.మీ.ల లోపు కొలతను కొలిచి అసలైన కొలతపై ల హెచ్చు తగ్గులను తెలియజేయును. దీనిని comparing పరికరముగనే చెప్పవచ్చును.

2. What are the important precautions to be taken before using a micrometer ?

జ:- 1. పరిశుభ్రముగా అన్నిభాగములు యుంచవలయును. 2. 'O'-ఎర్రర్ లేకుండా చేయవలయును. 3. రాచెట్టు నట్టు పనిచేయు చున్నదీ లేనిదీ పరీక్షించుకొన వలయును. 4. సరియైన సైజు పరికరమును ఎన్నుకొనవలయును. 5. సరియైన పద్ధతిలో మైక్రోమీటరును పట్టుకొని ఉపయోగించ వలయును.

3. Fill in the blanks.

(a) ... ... is measured with a screw thread micrometer.

జ:- పిచ్ డయామీటరు.

(b) A tube micrometer is used for measuring ... ... of a tube.

జ:- Wall thickness (గోడల యొక్క మందము).

(c) The depth of a key way is measured with a ... ... Slide caliper.

జ:- Spline depth (స్ప్లైయిన్ డెప్త్)

(d) The difference between one main scale division and vernier scale division of vernier caliper is termed as ... ... of the caliper.

జ:- Least count (కనీసపు కొలత).

4. Give three main differences between an inch-micrometer and a metric micrometer?

జ:- బ్రిటిష్ మైక్రోమీటరు	మెట్రిక్ మైక్రోమీటరు
1. డేటమ్ లైనుకు ఒకే వైపున విభజన గుర్తులుండును.	1. డేటమ్ లైనుకు పైన, క్రింద విభజన రేఖలుండును.
2. దీని కనీసపు కొలత 0.001 అం॥లు.	2. దీని కనీసపు కొలత 0.01 మి.మీ.లు
3. దీని స్క్రూ పిచ్ $\frac{1}{40}$ అం॥ లుండి, థింబుల్ మీద 25 విభాగము లుండును.	3. దీని స్క్రూ పిచ్ 0.5 మి.మీ.లు నుండి థింబుల్ అంచున 50 విభాగములు చేయబడి యుండును.

5. What is the purpose of ratchet stop in a micrometer ?

జ:- మైక్రోమీటరు స్పిండిలును మిక్కిలి తక్కువ దూరము ఫ్రేములో జరుపుటకు థింబులు వెనుక రాచెట్టు స్టాపు నట్టు అమర్చబడియున్నది. దీని వలన స్పిండిలు స్క్రూ మీద ఎక్కువ ఒత్తిడి ప్రయోగింపబడకుండా చూడ వీలగును. మరియు కొలువ బడే సర్ఫేసుపై గట్టిగా ఒత్తబడకుండా రాచెట్టు నట్టు వదులుగా తిరిగిపోవును.

6. What is the least count of a metric vernier caliper?

జ:- వీనిలో 0.01 మి.మీ. కనీసపు కొలత మరియు 0.02 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతలు గలవి లభ్యమగును.

7. What is the least count of vernier bevel protractor ?

జ:- బివెల్ ప్రొట్రాక్టరు యొక్క కనీస కోణపు కొలత 5 ని॥లు.

8. Up to what accuracy of measurement a metric dial test indicator is used ?

జ:- 0.01, 0.02, 0.001, 0.002 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతల వరకు డయల్ టెస్టు ఇండికేటరుతో కొలువ వచ్చును.

9. What are the advantages of a vernier caliper over a micrometer?

జ:- 1. మైక్రోమీటరులో కనీసపు కొలత 0.01 మి.మీ.లలో మాత్రమే లభించును. వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్‌లో 0.01 మి.మీ.లు, 0.02 మి.మీ.లు మరియు ఇతర కనీసపు విలువలు తీసుకొనే నిర్మాణములు గలవి లభించును. 2. వెర్నియరు క్యాలిపర్స్‌లో అవుట్ సైడు, ఇన్ సైడు మరియు డెప్త్‌ల కొలతలు తీసుకొనే నిర్మాణము కల్గియున్నది మైక్రోమీటర్లు వేరువేరు కొలతలకు వేరువేరు రకములు వాడవలయును. 3. వెర్నియరు క్యాలిపర్స్‌తో 0 మి.మీ.లు నుండి 200 మి మీ.లు వరకు పెద్ద కొలతలు తీయవచ్చును. మైక్రోమీటరులలో వివిధ రకములు సైజులు ఎన్నుకోవలసియున్నది. 4. వెర్నియరు క్యాలిపర్స్‌లో స్లైడింగ్ మెకానిజమ్ కావున రీడింగును సెట్ చేయుటకు తక్కువ కాలము పట్టును. మైక్రోమీటరులో స్క్రూ మెకానిజమ్ గావున రీడింగు తీయుటకు ఎక్కువ సమయము పట్టును. 5. వెర్నియరు క్యాలిపర్స్‌లోని 'జా'లు మెజరింగ్ ఫేసులను ఎక్కువ మేరకు తాకుచూ యుండును. కాబట్టి పొరపాట్లు అరుదుగా యుండును మైక్రోమీటరులో యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్‌ల మెజరింగు ఫేసులు తాకే భాగము స్వల్పము. కాబట్టి కొలుచుటలో జాగ్రత్త వహించవలయును.

10. What is the advantage of a dial test indicator ?

జ:- 1. కొలతలో వ్యత్యాసమును కనుగొనుటకు 2. వర్కు యొక్క సమాంతర స్థితి తెలుసుకొనుటకు 3. వృత్తముయొక్క రౌండ్ నెస్‌ను తెలుసుకొనుటకు 4. సైన్ బారును సెట్టింగ్ చేసుకొనుటలోను మరియు అనేకమైన మార్కింగు మరియు మెషిన్ సెట్టింగులలో డయల్ ఇండికేటరు లాభకారిగ యున్నది.

11. What is the meaning of the word 'Vernier' ?

జ:- ఒక పెద్ద స్కేలుకు జతిగాయుండి కొలతను కొలుచుట కుపయోగించు మరియొక చిన్న స్కేలుకు వెర్నియర్ స్కేలు అందురు. దీనిపై మెయిన్‌స్కేలుపై గల కొన్ని భాగముల దూరము తీసుకొని ఆ దూరమునే మెయిన్ స్కేలు పై భాగముల కన్నను ఒక భాగము ఎక్కువజేసి విభజించబడును. ఈరెండు స్కేళ్ల భాగములకు గల వ్యత్యాసమును వెర్నియరు అందురు.

12. How the accuracy of 5 minutes is obtained in a Vernier Bevel protractor ?

జ:- మెయిన్ డిస్కుమీద 2° లకు సమానమైన భాగములు అనగా 120 నిముషములు వెర్నియరు స్కేలుపై 115 నిముషములుగా అనగా $\frac{23}{12}^\circ = 1\frac{11}{12}^\circ$ లుగా విభజింపబడి యుండును. అనగా $1\ \text{MSD} - 1\ \text{VSD} = 2^\circ - 1\frac{11}{12}^\circ = \frac{1}{12}^\circ$ అగును. దీని విలువ 5 నిముషములు కనీసపు కొలతి అగును.

13. What is the advantage of a Sine bar ?

జ:- 1. కోణములను సెకనుల ఏక్యురసీ వరకు కచ్చితముగా కొలుచుటకు 2. వర్కుయొక్క కోణమునకు సెటింగు చేసుకొని తనిఖీ చేయుటకు 3. వర్కుపైగల టేపరును తెలుసుకొనుటకు సైన్‌బార్ లాభకరముగా యున్నది.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 13)

1. Draw a neat sketch of an out side micrometer and name the parts ? (Dec., 1964)

2. Explain the working principle of an out side micrometer? (April, 67)

3. Name the different precision instruments which are used by a fitter ? (April, 67)

4. Draw a neat sketch of a micrometer barrel and sleeve to show a reading of 0.789 inch.

5. What are some of the reasons for measurements made with a micrometer being not accurate ? (April, 64)

6. Describe the errors that may occur in a micrometer? How do rectify the same? (July, 70)

7. What is the accuracy up to which measurement can be taken in an ordinary micrometer and a vernier micrometer?

Hint :– వెర్నియరు మైక్రోమీటరులో 0.0001'' అంగుళముల లేక 0.001 మి.మీ.ల ఏక్యురసీ వరకు కొలువ వీలగును.

8. What is a depth micrometer? (Jan. 59)

9. What is a Screw thread micrometer? (July, 60)

10. State the principle of reading a vernier calipers? (Jan. - 65)

11. What do you understand by least count of a vernier calipers? What is the least count of a metric vernier calipers? How is it arrived at? Explain. (July - 78)

12. Describe with the aid of a neat sketch a vernier calipers and mention its proper use and care ? (APP · Feb., 66)

13. What are the advantages of a vernier caliper over a micrometer. Show a reading of 4.625'' on a vernier caliper. (April, 64)

14. What is the principle of a vernier Bevel protractor? Draw a Neat sketch and its different parts? (APP. - Sep. 73)

15. What is the least count of a Vernier Bevel protractor? How is it graduated ? (July - 72)

16. Make a neat sketch of vernier height gauge and explain its working principle ? (July · 78)

17. What different types of depth gauges you have seen? Explain with the help of a simple sketch the use of a vernier depth gauge ?

Hint :– డెప్త్ గేజిలలో 1. మామూలు డెప్త్ గేజి. 2. వెర్నియరు డెప్త్ గేజి. 3. కాంబినేషన్ సెట్టు. 4. హుక్ రూల్ 5. స్ప్రింగ్ డెప్త్ స్లైడింగు క్యాలిపర్లు 6. వెర్నియర్ స్లైడింగు క్యాలీపర్సులోగల డెప్త్‌ఫీస్ మరియు 7. డెప్త్ గేజి మైక్రో మీటరు డెప్త్ కొలుచు పరికరములలో రకములు.

18. What is a dial test indicator? and where is it used ? (July, 73)

19. Describe a Sine bar and explain the uses? (July, 68)

20. Explain the use of a Sine bar? (July, 74)

—: ♦ :—

14. టెంప్లేట్లు మరియు గేజులు
(TEMPLATES AND GAUGES)

14.1 పరిచయము (Introduction)

మెషిన్ పార్టులు ఉత్పత్తి చేయబడు పరిశ్రమయందు ఒకే సైజు మరియు ఆకారము గలవి వేల సంఖ్యలో ఉత్పత్తి చేయబడును. ప్రతీ వస్తువునూ కొల పరికరముతో కొలుచుట సైజులు సరిపెట్టుట కాలహరణము మాత్రమేగాక ఎక్కువ శ్రమ మరియు ఖర్చుతో కూడినపని. కాబట్టి అట్టి పార్టులయొక్క ఆకారము, సైజు మరియు అమరికలను కచ్చితముగా నిర్ణయించి త్వరగా తనిఖీ చేయబడుటకు ఉపకరించు ప్రత్యేక నిర్మాణము గల పరికరములను గేజులు మరియు టెంప్లేట్లు అందురు. వీటియందు సున్నితపు కొలపరికరముల వలె విభజింపబడిన స్కేల్లు మరియు ఎడ్జస్టుమెంటు విభాగములు యుండవు. ఇవి ఒకటి లేక రెండు సైజులు మాత్రమే కనుగొను ఫిక్స్డు కొల పరికరములుగా గ్రహించవలయును.

14.2 గేజింగు సిస్టము – వర్గీకరణ (Classification of gauging system)

నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలయందు ఉపయోగింపబడు టెంప్లేట్లు మరియు గేజులు అనేకమైన రకాలు పనినిబట్టి, వాటియొక్క నిర్మాణమునుబట్టి ఉపయోగింపబడు చున్నవి. ముఖ్యముగా 1. వర్కింగ్ గేజులు 2. ఇన్స్పెక్షన్ గేజులు మరియు 3. రిఫెరెన్సు లేక మాష్టర్ గేజులు అని మూడు తరగతులుగా విభజింప బడినవి.

1. వర్కింగ్ గేజులు (Working gauges):– ఇవి వర్కుషాపులో ఎక్కువ తరచుగా బెంచ్ వద్ద గాని లేక మెషిన్ వద్దగాని వర్కుపీసు తయారీలో యుండగా వాడబడుచున్నవి. ఉదా:– 1) ఫార్మ్ గేజులు (Form gauges) మరియు 2) థిక్‌నెస్ గేజులు (Thickness gauges) మొదలగునవి.

2. ఇన్స్పెక్షన్ గేజులు (Inspection gauges):– ఇవి తయారైన పార్టు యొక్క కొలతలలో వ్యత్యాసము లేక వాటి ఫిట్‌నెస్ తనిఖీ చేయుటకు ఇన్స్పెక్షన్ డిపార్టు మెంటులో పనిచేయు నిపుణులచే ఉపయోగింపబడును.

ఉదా:– 1) లిమిట్ గేజులు మరియు 2) ఇండికేటర్ గేజులు మొదలగునవి.

3. మాష్టరు గేజులు (Master gauges):– ఇవి పై రకాల గేజుల యొక్క ఏక్యురసీని తనిఖీ చేయుటకు మాత్రమే వాడబడును. వర్కుపై వాడరాదు.

ఉదా:– 1) స్టాండర్డు గేజులు మరియు 2) ఎక్కువ సున్నితపు లిమిట్ గేజులు మొ॥

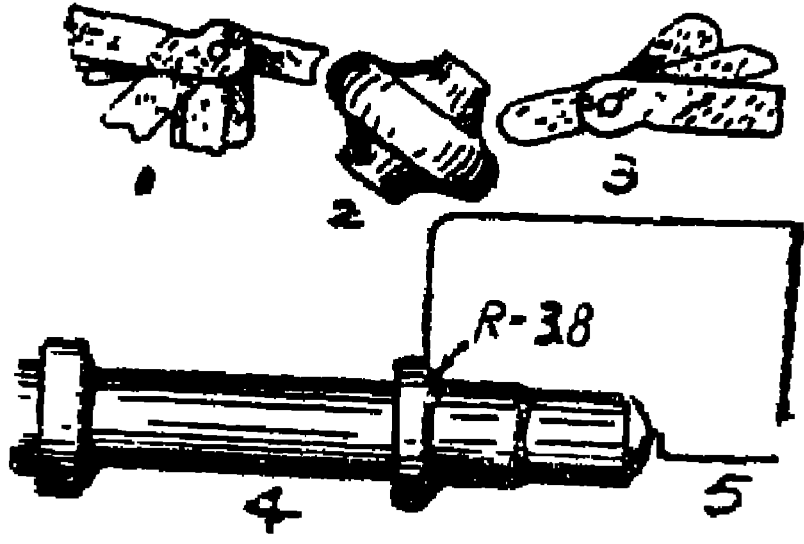
14.3 గేజులయొక్క లోహములు (Materials of gauges)

గేజులు మరియు టెంప్లేటులకు వాడు లోహములు 1. అరుగుదలను ఎదుర్కొను గట్టిదనము 2. స్థిరత్వము 3. త్రుప్పు నిరోధించునది మరియు 4. మెషినేబిలిటీ కల్గినవై యుండవలయును. అందుచే ఇవి హైకార్బన్ స్టీలు మరియు ఎల్లోయ్ స్టీలు లోహములతో తయారగును.

14.4 ఫార్మ్ గేజులు (Form gauges)

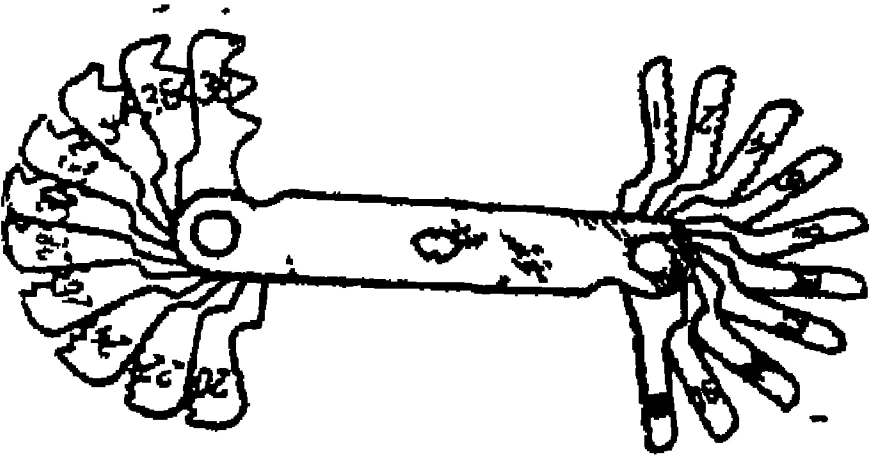
1. టెంప్లేట్లు, 2. స్క్రూ పిచ్ గేజ్, 3. రేడియస్ గేజ్ మరియు 4. ఫిల్లెట్ గేజ్ రకములన్నియు ఫార్మ్ గేజులుగా చెప్పబడును.

1. టెంప్లేట్లు వాటి ఉపయోగములు (Templates and their uses):- ఇవి ఎక్కువగా పార్టుయొక్క ఆకారము నిర్దేశింపబడిన రీతిలో యున్నదీ లేనిదీ తనిఖీ చేయుటకు ఉపకరించును. వీటినే టెంప్లేటు గేజులు లేక ప్రొఫైల్ గేజులు అందురు. వీనిలో 1. మేల్ టెంప్లేట్లు మరియు 2. ఫిమేల్ టెంప్లేట్లు అని రెండు రకములుగా యుండును. ఇవి అన్నియు జాబుయొక్క పై ఆకారము ఏరీతిగా యుండునో అదే కొలత మరియు అదే ఆకారమునకు స్టీలుషీటుతో చేయబడి హీట్ ట్రీటుమెంటుద్వారా హార్డెనింగు చేయబడును. అనేకమైన పార్టులు టెంప్లేటు ఆకారములో గలవి టెంప్లేటు సహాయముతో త్వరగా మార్కింగు చేసుకొని కాలము వృధాకాకుండా జేయవచ్చును 124వ పటములో 1. ఫిమేల్ టెంప్లేట్లు 2. వర్కుపీసుయొక్క ఆకారము 3. మేల్ టెంప్లేట్లు 4. వర్కుపీసు 5. ఫిమేల్ టెంప్లేటులయొక్క ఉపయోగములు ఉదహరింప బడినవి.

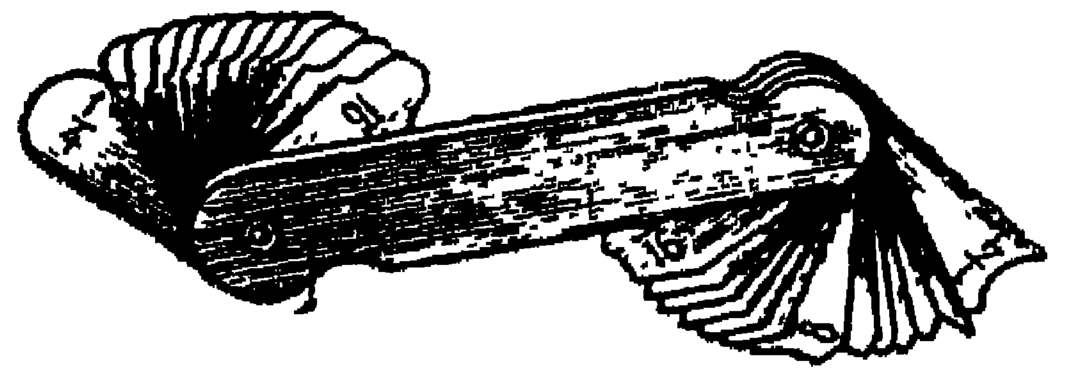


ప. నం. 124 టెంప్లేట్లు

2. స్క్రూ-పిచ్ గేజి - ఉపయోగములు:- ఇది మరయొక్క పిచ్ కనుగొనుటకు వీలుగా పలుచని రేకు ముక్కలపై వివిధ పిచ్‌లుగల పళ్లు కోయబడి ఒక సెట్టుగా హోల్డరులో మడుచుటకు అనువుగా 125వ పటములో చూపినట్లుండును. వీటిపై ఆపళ్లు ఏవిలువగల పిచ్‌నకు జెందినది స్టాంప్ వేయబడి యుండుటచే బోల్టు లేక స్క్రూయొక్క మరపిచ్ ఎంతయున్నదీ కనుగొనవచ్చును.


ప. నం. 125 స్క్రూ-పిచ్ గేజి

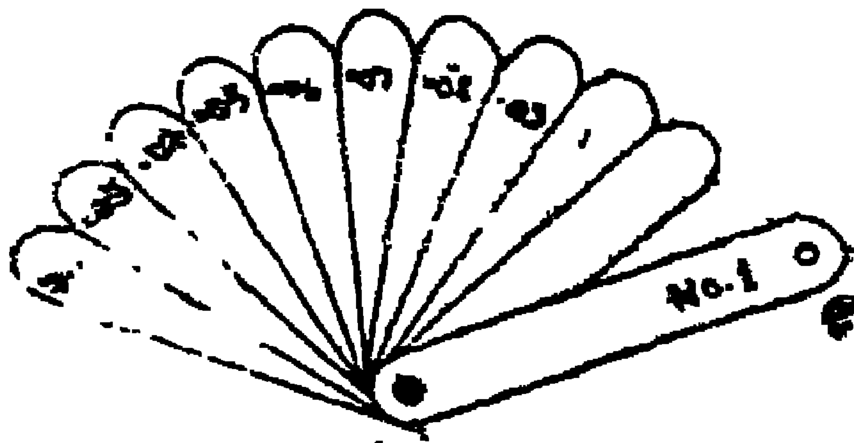
3. రేడియస్ మరియు ఫిల్లెట్ గేజి-ఉపయోగములు (Radius and fillet gauge and its use) :- ఇవి 1 మి.మీ. నుండి 25 మి.మీ.ల లోపు వరకు వర్కుపీసుల యొక్క మూలలయొక్క కుంభాకార పుటాకార ఆకారముల యొక్క వ్యాసార్ధములను కనుగొనుటకు మరియు తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగించును. ప్రతీ సెట్టు లోను 126వ పటములో వలె 16 కుంభాకార అంచులుగల ప్లేటులు 16 పుటాకారముగ యుండు అంచులుగల ప్లేట్లు అమర్చబడి యుండును.


ప. నం. 126 రేడియస్ మరియు ఫిల్లెట్ గేజి.

14.5 థిక్ నెస్ గేజులు (Thickness gauges)

వీనిలో 1. ఫీలర్ గేజి (feeler gauge) 2. టేపర్ గేజి (Taper gauge) మరియు 3. గేజిబ్లాకులు లేక స్లిప్ గేజులు (slip gauges) అను రకములు గలవు.

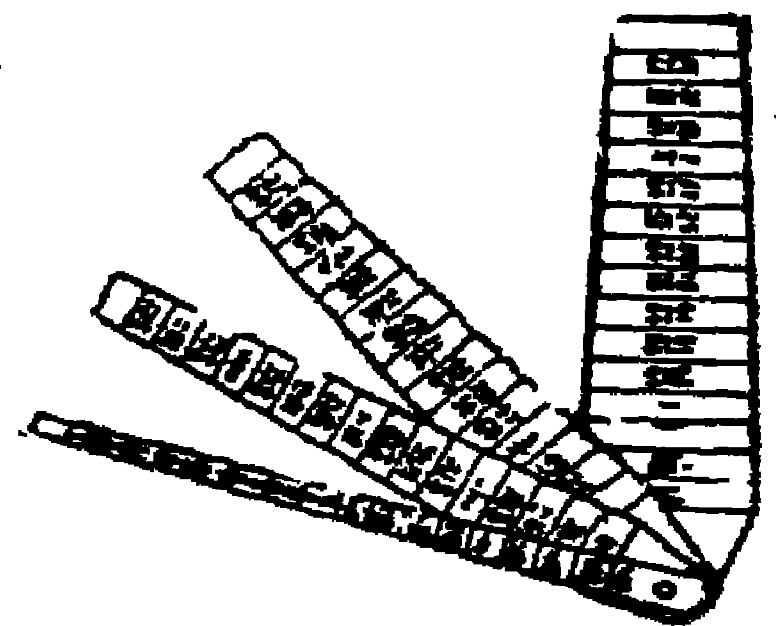
1. ఫీలర్ గేజి ఉపయోగములు:– ఇది మనము ఉపయోగించు చాకును పోలి యుండును. కాని అనేకమైన బ్లేడులు 127వ పటములో చూపినట్లు ఒక రివెటుచే అతుకబడి మడచుటకు వీలుగా యుండును. ఇది $\frac{1}{1000}''$ లేక $\frac{1}{100}$ మి.మీ.ల వ్యత్యాసముతో పలుచని బ్లేడు నుండి దళసరి బ్లేడువరకు ఒక సెట్టుగా యుండును. ఇండియన్ స్టాండర్డు సూచించినట్లు ఇవి 7 సెట్లులో లభించును. నంబరు 1 సెట్టులో 0.01 మి. మీ. వ్యత్యాసముతో 0.03 మి.మీ. నుండి 1.0 మి.మీ. దళసరి బ్లేడులు యుండును. ఈబ్లేడులు ప్రత్యేకమైన స్టీలుతో చేయబడి సుమారు 100 మి.మీ.లు పొడవుగా యుండును. బ్లేడు దళసరి ఆ రేకుపై ముద్రించబడి యుండును.



ప. నం. 127 ఫీలర్ గేజి

ఇవి రెండు పార్టుల మధ్యగల స్వల్పమైన కాళీని కనుగొనుట కుపయోగపడును. 1 మి.మీ. లోపు కాళీని కచ్చితముగా లెక్కగట్టుటకు ఆకాళీలో ఒకటి లేక అంతకు మించిన బ్లేడులు కాళీలో అమర్చి బ్లేడుయొక్క దళసరినిబట్టి కాళీని లెక్కించవచ్చును.

2. టేపర్ గేజి (Taper gauge):– వీటిని ఇంజనీర్స్ టేపర్స్ అనికూడ అందురు. ఇవి టేపరుగా చేయబడిన పలుచని స్టీలు రేకులు. వీటిపై అనేక గళ్లుగా విభజింపబడి రేకుయొక్క వెడల్పు ఆ గడి వద్ద ఎంత యుండునో 128వ పటములో చూపినట్లు ముద్రింపబడి యుండును. కాబట్టి ఇవి గొట్టములయొక్క రంధ్రము సైజులు, మరియు స్లాటులయొక్క వెడల్పులు, బోరులు యొక్క వయామీటర్లు సులువుగా కనుగొనుటకు ఉపయోగింపబడు చున్నవి. ఇవి క్యాలీపర్స్‌ను సైజునకు సెట్ చేయుటకు కూడ పనికివచ్చును. పేరునుబట్టి టేపను కొలుచుట కుపయోగబడునని పొరబడుదురు. కాని టేపరు కొలుచు పరికరముకాదు.


ప. నం. 128 ఇంజనీర్స్ టేపర్‌లు.

14.6 స్లిప్ గేజులు (Slip gauges)

ఇవి థిక్ నెస్‌ను కొలుచు గేజి రకములలో మిక్కిలి సున్నితపు కొలతలు తనిఖీ చేయుటకు మరియు కనుగొనుటకు ఉపయోగ పడుచున్నవి. మైక్రోమీటర్లు, క్యాలీపర్ గేజులు, ఇతర రకాల సున్నితపు గేజుల యొక్క దోషమును వీటి సహాయమున కనుగొన వచ్చును. ఇవి దీర్ఘచతురస్రాకారముగాయుండి ప్రత్యేకమైన ఎల్లాయ్ స్టీలు లోహముతో చేయబడి మిక్కిలి చదునైన సర్ఫేసులు గలవిగా మెషిన్‌ల సహాయమున నునుపు జేయబడి యుండును. ఇవి రెండు గ్రేడులలో 1. వర్కుషాపు గ్రేడు మరియు 2. ఇన్‌స్పెక్షన్ గ్రేడులని లభించును. వీటిని గేజు బ్లాకులనియు, జాన్సన్ గేజులు(Johannsen's gauges) అనికూడ పిలిచెదరు.

ఇంగ్లీషు గేజి బ్లాకులు (English gauge blocks) :– ఇవి 5 రకాల సెట్లుగా పెట్టెలలో పెట్టి యుండును. అవి 81, 49, 41, 35 మరియు 28 గేజి బ్లాకులు కల్గి యుండును. 81 బ్లాకులు గల సెట్టు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నది. ఇది స్వీడను దేశస్థుడైన కార్ల్ ఎడ్వర్డు జాన్సన్ అను వానిచే నిర్మింపబడినది. అందుచే వీటిని జాన్సన్ స్లిప్ గేజులు అనుచుందురు. వీటి సహాయముతో $\frac{1}{1000}''$ అంగుళము కనీసపు పరిమాణము వరకు సైజు లెక్కింపవచ్చును. 81 బ్లాకులుగల సెట్టులో ఈక్రింది విధముగా బ్లాకులు అమర్చబడి యుండును. వీటియొక్క థిక్ నెస్ ప్రతిబ్లాకుపై ముద్రించ బడి యుండును.

పట్టీ నంబరు – 11.

81 గేజు బ్లాకుల సెట్టు వివరములు.

వరుస నం.	బ్లాకుల రేంజి	బ్లాకుల మధ్య స్టెప్ పరిమాణము	బ్లాకుల సంఖ్య
1.	0.1001″ అం॥ నుండి 0.1009″ అం॥	0.0001″ అం॥	9
2.	0.101″ అం॥ నుండి 0.149″ అం॥	0.001″ అం॥	49
3.	0.0500 అం॥ నుండి 0.950 అం॥	0.050 అం॥	19
4.	1.0000 అం॥ నుండి 4.000 అం॥	1.000 అం॥	4
		మొత్తం బ్లాకులు	81

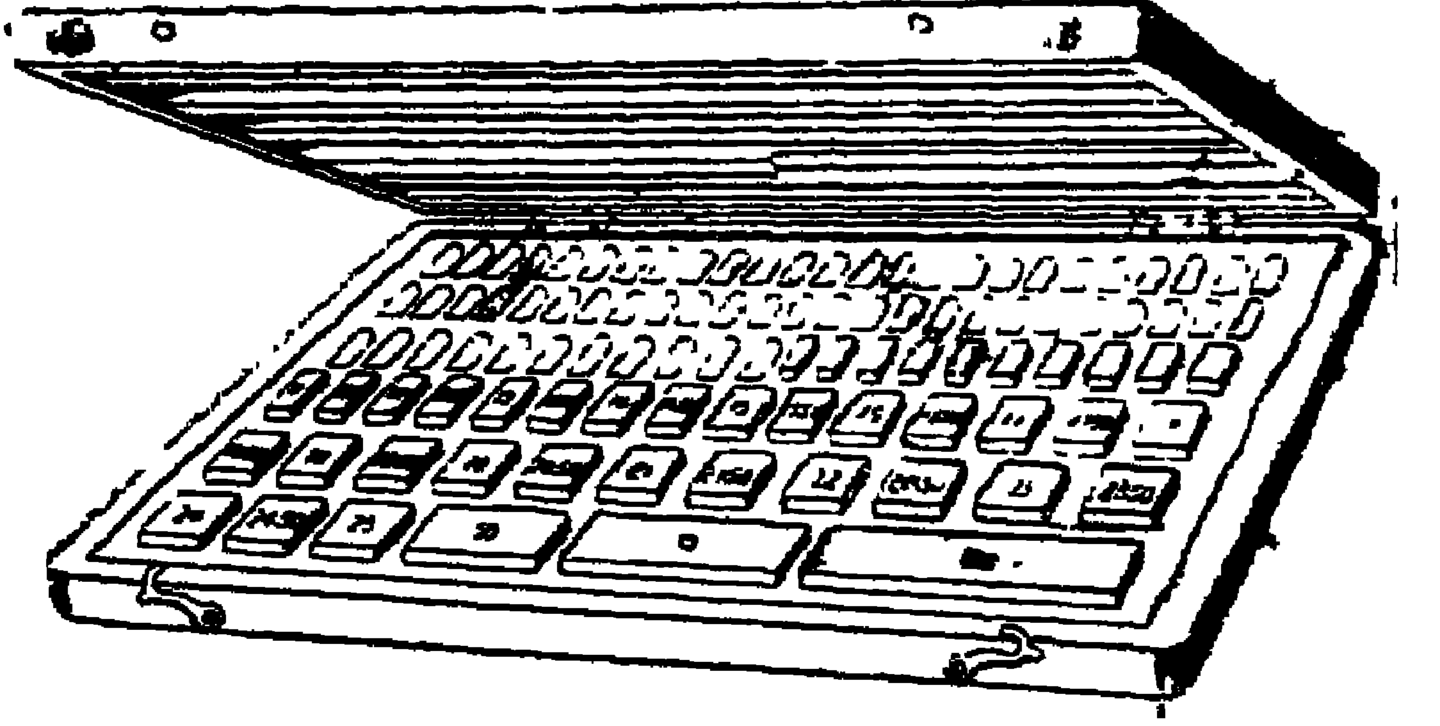
బ్రిటిష్ గేజ్ బ్లాకులను కావలసిన సైజునకు ఎంపికచేయు పద్ధతి:–

ఉదాహరణకు 1.3062 అంగుళముల కొలతకు గేజి బ్లాకులను ఎంపికచేయవలయునన్న, ఈక్రింది పద్ధతి ననుసరింపవలయును.

1వ స్టెప్ –	మొదటి వరుసనుండి ఇచ్చిన సంఖ్యలో చివరి అంకె గల బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును.	0.1002 ఒకటవ
2వ స్టెప్ –	రెండవ వరుసనుండి ఇచ్చిన సంఖ్యలో చివరి అంకె ఇవతల అంకె అనగా 6 గల బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును.	0.106 రెండవది
3వ స్టెప్ –	మూడవ వరుసనుండి, ఇచ్చిన సంఖ్యలో 3కు సరిపడు బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును. పై స్టెప్ లలో గల బ్లాకులను కలిపి చూసిన	0.1000 మూడవది
4వ స్టెప్ –	నాలుగవ వరుస నుండి 1″ అం॥ సైజు గల బ్లాకును కలుపవలయును.	1.0000 నాల్గవది
5వ స్టెప్ –	పై బ్లాకుల విలువ మొత్తం కలుపవలయును.	1.3062 మొత్తం

14.7 మెట్రిక్ గేజి బ్లాకులు (Metric slip gauges)

ఇంగ్లీషు గేజి బ్లాకులు వలెనే ఇవి నిర్మింపబడు చున్నవి. మెటీరియలు, ఆకారము ఇతర నిర్మాణ వివరములు ఒకే మాదిరిగ యుండును. 129వ పటములో మెట్రిక్ స్లిప్ గేజీలు ఏవిధముగా బాక్సులో అమర్చబడినది వివరింపబడినది.



ప. నం. 129 మెట్రిక్ గేజిబ్లాక్సు సెట్టు.

ఈబ్లాకులపై మెట్రిక్ ప్రమాణము లలో దశసరి కొలత ముద్రింపబడి యుండును. ఇండియన్ స్టాండర్డుల సంస్థచే M112, M105, M87, M50, M33, మరియు M27 అను గేజిబ్లాకుల సెట్లు భారతదేశపు పరిశ్రమలలో ఉపయోగింపవలసినదిగా IS:2984-1966 కోడ్‌లో సిఫార్సు చేయబడినది. వీనిలో M112 గేజుబ్లాకుల సెట్టు అధిక సామాన్యంగా ఉపయోగపడును.

పట్టీ నంబరు – 12.

M112 గేజిల మెట్రిక్ సెట్టు వివరములు.

వరుస నంబరు	బ్లాకుల రేంజి మి.మీ.లలో	బ్లాకుల మధ్యగల స్టెప్ కొలత మి.మీ.లలో	రేంజిలోగల బ్లాకుల సంఖ్య
1.	0.001 నుండి 0.009 వరకు	0.001	9
2.	0.010 నుండి 1.490 వరకు	0.010	49
3.	0.50 నుండి 24.50 వరకు	0.050	49
4.	25.0 నుండి 100.0 వరకు	·25	4
5.	1.0005 ఒకేసైజు	—	1
		మొత్తం బ్లాకుల సంఖ్య	112

103 బ్లాకులుగల మెట్రిక్ సెట్టు వివరములు:– మెట్రిక్ ప్రమాణములలో గల ఈబ్లాకులనుగూడ ఎక్కువ ఉపయోగించుచున్నారు.

1) 0.01 మి.మీ.ల స్టెప్‌తో 1.01 నుండి 1.49 మి.మీ.ల వరకు 49 బ్లాకులు
2) 0.50 మి.మీ.ల స్టెప్‌తో 0.50 నుండి 24.50 మి.మీ.ల వరకు 49 బ్లాకులు
3) 25 నుండి 100 మి.మీ.ల వరకు 25 మి.మీ.ల స్టెప్‌గల 4 బ్లాకులు
4) 1.0005 మి.మీ.ల సైజుగల ఒకే 1 బ్లాకు

మొత్తం 103 స్లిప్ గేజులు ఈ సెట్టులో యుండును.

మెట్రిక్ గేజిబ్లాకులను కావలసిన సైజునకు ఎంపికచేయు పద్ధతి :-

ఉదాహరణ:- 58.975 మి.మీ.ల కొలతకు అవసరమగు స్లిప్ గేజులను ఎన్నిక జేయుము. అని ఇచ్చిన ఈక్రింది విధముగా ఎన్నిక జేయవలయును.

(ఎ) సంఖ్యలో ఆఖరి అంకె 5 ఏ స్థానములో యున్నదీ నిర్ణయింపుము. అది 0.005 మి.మీ. కాబట్టి ఈవిలువగల స్లిప్ గేజ్ మొదటి వరుసలో లభించును. కాబట్టి 58.975—0.005 = 58.970 మిగులును.

(బి) మిగిలిన సంఖ్యలో 1.47 విలువగల స్లిప్ గేజ్ ఎన్నుకొనవలయును. ఇది రెండవ వరుసలో లభించును. కాబట్టి 58.97—1.47 = 57.5 మిగులును.

(సి) మిగిలిన సంఖ్యలో 7.5 మి.మీ.లు సైజుగల స్లిప్ గేజును తీయవలెను. అది మూడవ వరుసలో లభించును. కాబట్టి 57.5—7.5 = 50 మి.మీ.లు మిగులును.

(డి) మిగిలిన సంఖ్య 50 మి.మీ. కాబట్టి 4వ వరుసనుండి 25 మి.మీ.ల గేజి బ్లాకులను రెంటిని ఎన్నుకొనవలెను. ఆవిధముగా ఎంపికజేసిన బ్లాకులు మొత్తం =

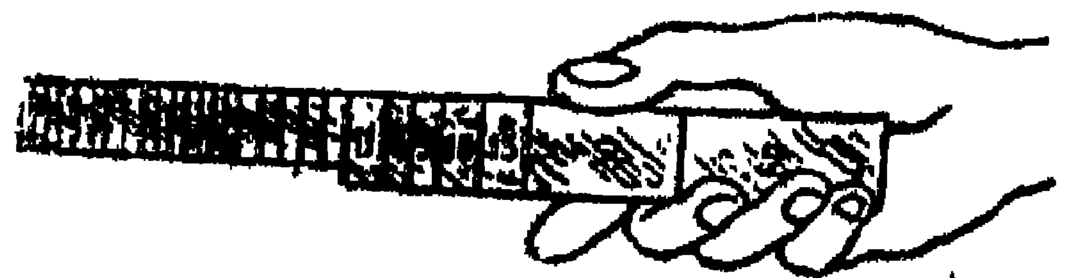
25.000 + 25.000 + 7.5 + 1.47 + 0.005 = 58.975 మి.మీ.లు.

14.8 గేజి బ్లాకుల ఉపయోగము – కొన్ని సూచనలు

ఉష్ణోగ్రత ప్రభావము (Effect of Heat) :-గేజిబ్లాకులు వర్కుసాపు గ్రేడు లోనే గాక మిక్కిలి సున్నితమైన గ్రేడులలో లభించును. వీటిని మిక్కిలి జాగ్రత్తగా ఉపయోగించ వలయును. ఇవి సాధారణముగ ఉష్ణోగ్రత ప్రభావమును తట్టుకొనే స్టీలుతో చేయబడును. అయినప్పటికి ఉష్ణోగ్రత కారణముగా ఏకొద్ది వ్యాకోచము సంభవించిన కొలతలో ఏక్యురసీ చెడిపోవును. గావున ఎయిర్ కండిషను చేయబడిన రూములలో సుమారు 68° F లోపుగా యుండు ఉష్ణోగ్రతలో ఉపయోగించవలెను.

స్లిప్ గేజులతో సైజును నిర్మించుట (Building up size with slips):- పై ఉదాహరణలలో ప్రకారము స్లిప్ గేజులను ఎంపిక చేసిన పిదప వాటిని కావలసిన కొలతకు ఒకదానిపై ఒకటి పేర్చుటచే స్లిప్‌గేజులు నిర్మింపబడును. గేజులు ఒకదాని కొకటి అంటుకొని యుండుటకు "రింగింగు" (wringing) అనే క్రియ జరుప వలయును.

స్లిప్ గేజులను రెండింటిని ఒకదాని సర్ఫేసుపై రెండవ దాని సర్ఫేసునుంచి ఒత్తిడి లేకుండ, రెండు సర్ఫేసులు మెల్లదిగా త్రిప్పుచూ స్పర్శించినచో అవి అంటిపెట్టు కొనును. ఇవి అతి సున్నితముగా, నున్నని తల ములు కల్గియుండుటచే ఇది వీలగుచున్నది. దీనినే రింగింగు (wringing) అందురు. ఒకసారి రింగింగ్ చేసిన బ్లాకులు తిరిగి గట్టిగా ప్రయత్నించిగాని వేరుచేయుట సాధ్యపడదు. రింగింగు చేయబడిన అనేక బ్లాకులు ఏవిధముగా నిర్మింప బడినది 130వ పటములో చూపబడినది.



ప.నం.130 స్లిప్‌గేజిలు – నిర్మాణములో రింగింగ్ ఉపయోగము.

గేజు బ్లాకుల యొక్క సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు (Care and maintainance of gauge blocks):– ఇవి ఇతర కొల పరికరములు మరియు గేజిలు కన్న అత్యంత సున్నితమైన వగుటచే వీటినిగూర్చి ప్రత్యేక శ్రద్ధ వహించి సంరక్షింప వలసియున్నది.

1. దుమ్ము, ధూళి వెళ్లని గట్టి జాయింటుగల మూతగల పెట్టెలలో వీటిని యుంచ వలయును. 2. త్రుప్పు పట్టకుండా పెట్రోలియం జెల్లీ వంటి దానిని పూయుచుండ వలయును. 3. ఎక్కువ గ్రేడుగల గేజిబ్లాకులను ఎయిర్ కండిషను రూములలో ఉపయోగించ వలయును. 4. ఉపయోగించుటకు ముందు వాటిపై త్రుప్పు పట్టకుండా పూసిన కోటింగును మెత్తటి గుడ్డతో శుభ్రపరచుకొన వలయును. 5. తుడిచిన గేజులయొక్క తలముపై వ్రేళ్లతో స్పర్శించరాదు. మరియు సాధ్యమైనంత తక్కువ సమయము గేజిలను చేతులతో పట్టుకొనుచుండ వలయును. లేనిచో శరీరోష్ణోగ్రత వలన అవి వ్యాకోచము జెందవచ్చును. 6. రింగింగు చేయునపుడు ఒకదాని ఫేసుపై రెండవది 90°లో యుంచి తదుపరి 90° లలో వాటిని త్రిప్పిన ఎక్కువ రుద్ద నవసరము లేకుండా త్వరగా రింగింగు జరుగును. ఇదియే క్రమపద్ధతి. 7. రింగింగు చేయునపుడు ఎప్పుడు రెండు బ్లాకులను ఒక దానిపై ఒకటి సమాంతరముగా అరగదీయరాదు. 8. గేజులు జారవిడిచిన లేక విసిరినచో అంచులుపాడై నిరుపయోగమగును. వాటిని తిరిగి ప్రత్యేకమైన సానరాయిపై అరుగదీసి సరిచేయువచ్చును. 9. రింగింగు చేయుటలో గరకుగా యున్నట్లు భావించినచో, గేజిలపై ఏవైన నాట్లు లేక గీతలుయున్నచో పరీక్షించి చూడవలయును. అట్టివి రింగింగు చేయు బడవు. 10. రింగింగు చేయుచూ, గేజిలు నిర్మించునపుడు పెద్ద సైజునుండి చిన్నసైజు వరకు నిర్మించవలయును. 11. వీటిని గరకుగాయుండు ప్లేట్లపై ఉపయోగించరాదు.

14.9 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is a template ?

జ:- వర్కు ఆకారములోగల ఆకారముగల షీటు నమూనాను టెంప్లేటు అందురు.

2. What are main differences between a gauge and a template?

జ:–

వ.సం.	గేజులు		టెంప్లేట్లు
1.	ఇవి బరువైన లోహములు అనగా ఫ్లాట్, రౌండు మొదలగు వానితో చేయబడును.	1.	పలుచని తేలిక రేకుతో నిర్మింపబడును.
2.	ఇవి మెషినింగ్ పనులలో అతి నున్నగా ఫినిష్ చేయబడి యుండును.	2.	ఇవి మెషినింగ్ చేయ నవసరము లేదు.
3.	ఇవి నిర్ణీతమైన సైజులు, షేపులుగల్గి తయారు చేయబడి లభించును.	3.	ఇవి అవసరమునుబట్టి తయారు చేయబడును.
4.	ఇవి ఎక్కువ కచ్చితముగాయుండి నిపుణులచే, జాగ్రత్తగా వాడబడును.	4.	వీటి ఏక్యురసీ స్వల్పము. రఫ్ గా ఉపయోగింప వచ్చును.

3. What are the advantages of Templates ?

జ:- 1. టెంప్లేటు నమూనా ప్రకారము అనేక వర్కుపీసులు మార్కింగు చేయుట లేక కొలుచుట త్వరగాజేసి ఎక్కువ ఉత్పత్తి సాధించవచ్చును. 2. ఖరీదైన గేజీలు అవసరము యుండదు. 3. కొలుచుటకు నైపుణ్యత అవసరములేదు.

4. What are the advantages of gauges ?

జ:- 1. అధికోత్పత్తి సాధించుటకు ఉపయోగపడును. 2. వస్తువుల క్వాలిటీని పెంపొందింప వచ్చును. 3. ఇన్‌స్పెక్షన్ తక్కువకాలములో చేయవచ్చును. 4. మెషిన్ పార్టులలో ఇంటరు ఛేంజెబిలిటీని (interchangeability)ని కాపాడవచ్చును.

5. What are the main uses of slip gauges ?

జ:- 1. సున్నితమైన గేజులలో దోషములను తనిఖీ చేయవచ్చును. 2. సైన్ బారుతో యాంగిలును కొలుచుటలో ఎత్తు సెట్టింగున కుపయోగపడును. 3. మైక్రోమీటరు, హైటుగేజి, మరియు వెర్నియరు క్యాలీపర్సులు మొదలగు కొల పరికరములయొక్క ఏక్యురసీని పరీక్షించవచ్చును. 4 ఇవి $\frac{1}{10000}''$ లేక $\frac{1}{1000}$ మి.మీ.ల కనీసపు పరిమాణము వరకు కొలుచుటకు పనికివచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 14).

1. What is the use of a feeler, screw pitch and radius gauges ?
(July. 63, Jan. 65, July 66)

2. What are the various grades of slip gauges? Give their uses and accuracies ?

Hint :- I.S.I. స్టాండర్డు ప్రకారము

1) గ్రేడు - 0 2) గ్రేడు - I 3) గ్రేడు - II అని మూడు గ్రేడులుగలవు. గ్రేడు-0 0.02 మైక్రానులు, గ్రేడు-I, 0.10 మైక్రానులు, గ్రేడు-II 0.35 మైక్రానుల ఏక్యురసీ వరకూ ఉపయోగింపబడును. (1 మైక్రాన్ = 0.001 mm)

3. Write brief notes on the care and use of slip gauges?
(APP. Oct., 73)

4. How will you check the angle of a component with the help of sine bar, slip gauges and dial test indicator ? (APP. Oct., 73)

5. What is the purpose served by use of gauges on the shop floor? Write a brief note on slip gauges with reference to their grade of accuracy and use ? (APP. Sep., 1970)

6. Write short notes on slip gauges ? (APP. March, 73)



15. ఇంటరు చేంజెబిలిటీ - లిమిట్ గేజులు
(INTERCHANGEABILITY AND LIMIT GAUGES)

15.1 ఇంటరుఛేంజేబిలిటీ నిర్వచనము(Definition of interchangeability)

ఇంజనీరింగు పరికరములు పెద్ద మొత్తములో తయారుజేయబడుటకు బేచ్(Batch) ఉత్పత్తి పద్ధతి అనుసరించవలసి యున్నది. ఒక బేచ్ లో కొన్ని మేల్ (Male) పార్టులు మరియొక బేచ్ లో కొన్ని ఫిమేల్ (Fimale) పార్టులు ఉత్పత్తి చేయబడినపుడు అవి తిరిగి జతెబరచగా ఎట్టి లోపము లేకుండా కచ్చితముగా ఫిట్ కావలసి యున్నది. ఈవిధముగా బేచ్ లుగా తయారగు మేటింగ్ (Mating) పార్టులను ఒక లాట్ నుండి ఎంచకుండా ఒక పార్టు తీసుకొని రెండవ లాటులోని మరియొక పార్టునకు ఏవిధమైన ఎడ్జెస్టుమెంట్లు (అనగా ఫైలింగు, మెషినింగ్ వంటి పనులు) చేయకుండా సక్రమముగా ఫిట్ కాబడే ధర్మమును ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ అందురు.

15.2 ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ యొక్క ఆవశ్యకత మరియు లాభములు (Purpose and advantages)

ఆవశ్యకత :– తయారు చేయబడు మెషిన్ పార్టులు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీని కల్గియుండుటకుగల కారణములు 1. ఉత్పత్తి ప్రమాణములను నిర్దేశించుటకు 2. మెషిన్ పార్టులయొక్క అసెంబ్లింగ్ పని అనుకూల పరచుటకు 3. సైజు, ఆకారము మొదలగు పార్టులయొక్క కొలతలలో సాధ్యమైనంత సారూప్యం (uniformity) పెంపొందించుటకు మరియు 4. ముందుగా అవసరమగు స్పేరు పార్టులను తయారు చేయబడి నిల్వచేయుటకు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ ఆవశ్యమై యున్నది.

లాభములు:– 1. మెషిన్ పార్టులను భారీగా ప్రదేశము, పరిశ్రమలతో నిమిత్తము లేకుండా ఎచ్చటైననూ ఉత్పత్తి చేయవచ్చును. 2. ఉత్పత్తి ఎక్కువజేసి తక్కువ ఖర్చులో తయారు చేయవచ్చును. 3. మార్కెట్టు సౌకర్యమునకు అవసరమగు ప్రమాణములు ప్రకటించుట సులభతర మగును. 4. విలువైన యంత్రములలో గల మెషిన్ పార్టులు అరిగిన లేక విరిగిన వెంటనే మరియొక పార్టును ఫిట్ చేయుటకు వీలగుచున్నది. 5. అసెంబ్లీ పనిలో ఆపరేటరు ఎట్టి ఎడ్జెస్టుమెంట్లు చేయనవసరము లేదు. కాబట్టి పని సులభముగా పూర్తి చేయబడును. 6. ఒక మెషిన్ యొక్క అనేకమైన పార్టులు విడివిడిగా తయారు చేయుటకు వీలుపడును.

15.3 లిమిట్ గేజులు (Limit gauges)

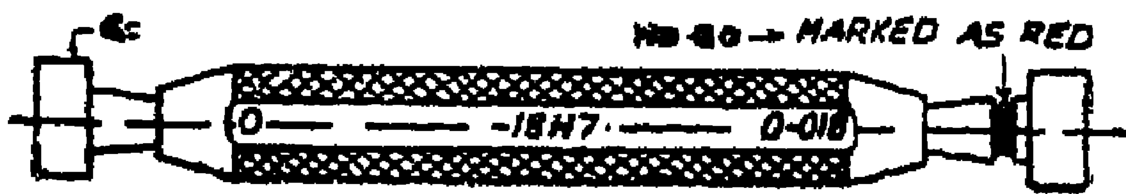
ఆవశ్యకత(Purpose):– ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీని సంరక్షింపవయునన్ననూ, తయారు చేయబడు వస్తువు పనికి వచ్చునా లేదా అను నిర్ణయించుటకు చాలా ఇన్ స్పెక్షను పద్ధతులు గలవు. ఇవి ఆయా పద్ధతులలో ఉపయోగింపబడు పరికరములు మరియు మెషినులు ఇన్ స్పెక్షన్ చేయబడే వస్తువు యొక్క క్వాలిటీ, స్టాండర్డు మరియు తయారు

చేయబడిన రీతులమీద ఆధారపడి యుండును. ఈ పరికరములన్నియు మామూలు మెజ రింగు పరికరములనుండియే అభివృద్ధి జేయబడినవి. అట్టివానిలో లిమిట్ గేజులుకూడ చాలా ముఖ్యమైనవి.

సాధారణముగ ఎంత నిపుణుడైనను కచ్చితముగా నిర్ణయింపబడిన కొలతలకు ఏపార్టు చేయజాలడు. కాబట్టి కొంతవ్యత్యాసము కొలతలలో యున్నప్పటికీ పార్టుమాత్రం ఉపయోగపడును. మరియు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీని కల్గియుండును. అట్టి పార్టులు ఉత్పత్తి చేయబడి వాటి కొలతలు పరీక్షించుటకు హెచ్చు పరిమితి కొలుచుటకు ఒక భాగము తక్కువ పరిమితి కొలుచుటకు ఒకభాగము కల్గి వస్తువు కొలతలు కొంత లిమిట్ (పరిమితి)కి లోబడి ఇన్స్పెక్షన్ చేయుటకు వీలుగా లిమిట్ గేజులు నిర్మింపబడి యున్నవి. అందుచే ఉత్పత్తి చేయబడిన పార్టులలో పనికివచ్చు వానిని పనికిరాని వాటిని సులభముగా వేరు పరచుటకు లిమిట్ గేజులు అవసరమై యున్నవి.

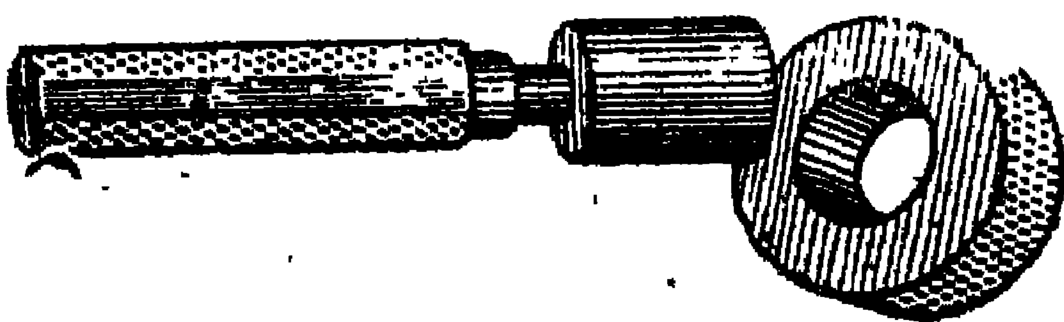
రకములు (Types) :– వీటిలో 1. పార్టులయొక్క హోల్సు (Holes) మరియు ఇతర లోపలి భాగము కొలతలు చెక్ చేయుటకు వీలైన ప్లగ్ గేజులు (plug gauges) 2. పార్టులయొక్క రౌండు వ్యాసమును చెక్ చేయుటకు వీలగు రింగ్ గేజులు (ring gauges) మరియు 3. పార్టులయొక్క మందమును చెక్ చేయుటకు వీలగు స్నాప్ గేజులు (snap gauges) అను రకములు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నవి. వీటిని "గో-నోగో" (Go-NoGo) గేజులు అనికూడ అనుచుందురు.

1. ప్లగ్ గేజులు (Plug gauges) :– ఇవి 131వ పటములో చూపినట్లు మధ్య హేండిల్ యుండి రెండువైపుల స్టాండర్డు కొలతకు నునుపు జేయబడిన రెండు సిలెండరు ఆకారపు చివరలు కల్గియుండును. ఇవి రంధ్రముయొక్క లోపలి వ్యాసమును 'గో' (Go) మరియు నో-గో (No-Go) లిమిట్ల మధ్య యున్నదీ లేనిదీ చెక్ చేసుకొనుటకు ఉపయోగపడును. నో-గో వైపు సిలెండరు దగ్గఱగ ఎరుపురంగు గుర్తు కల్గి యుండును. ఇవి వివిధ సైజులలో లభించును. సైజు, హెచ్చు పరిమితి మొదలగు వివరములన్నియు పైన ముద్రింపబడి యుండును. వీనిలో టేపర్ ప్లగ్ గేజిలు, గ్రేడ్ ప్లగ్ గేజులు కూడ గలవు.



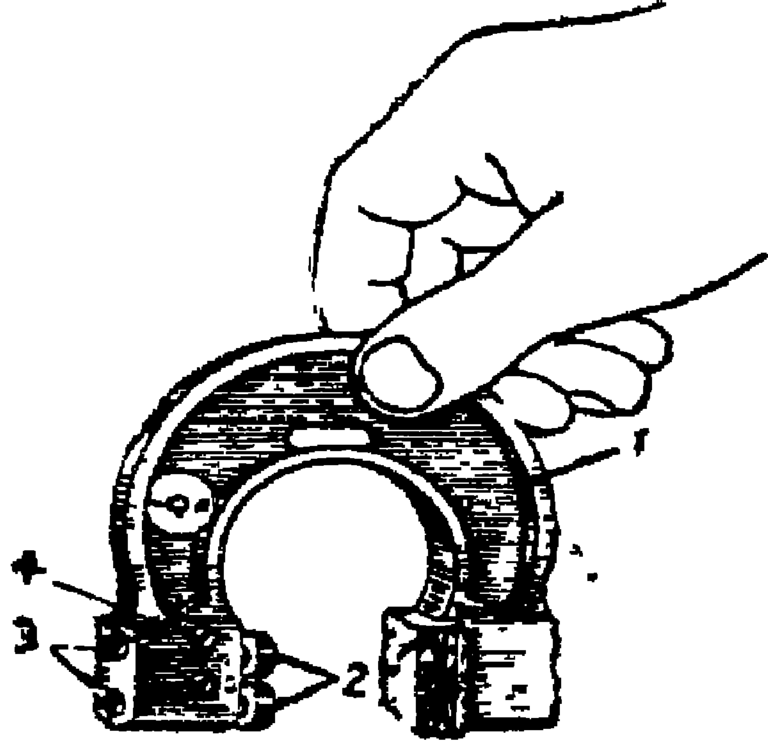
ప. నం. 131 ప్లగ్ గేజి.

2. రింగ్ గేజులు (Ring gauges):– ఇవి రౌండు పార్టులయొక్క వ్యాసమును చెక్ చేయుటకు ఉపయోగపడును. వీనిలో 'గో' (Go) రింగు మరియు (No-Go) రింగు అను రెండు రింగులు ఒక సెట్టుగా వివిధ సైజులలో లభించును. కొలత సరిగాయున్నచో రింగు యొక్క రంధ్రములో పార్టు అమరును.


ప. నం. 132 ప్లగ్ మరియు రింగ్ గేజి.

అల్లే 'నో-గో' రింగు రంధ్రములోనికి షాఫ్టు వెళ్లరాదు. రింగ్ గేజి పటము 132వ పటములో చూపబడినది. ఇవి వెలుపలి వ్యాసము, మరలు, మరియు టేపర్లు చెక్ చేయుటకు ఉపయోగింపబడును.

3. స్నాప్ గేజిలు (Snap gauges):–ఇవి ముఖ్యముగా ప్లేట్లు, షీట్లు, బ్లాకుల యొక్క వెలుపలి మందమును చెక్ చేయుటకు మరియు చిన్న సైజు షాఫ్టుల యొక్క వ్యాసములను తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి. 133వ పటములో చూపిన నిర్మాణముగల గేజులు ఎక్కువగా లభించు చున్నవి. పైచెప్పబడిన గేజులు ఫిక్స్డు (Fixed) రకమునకు చెందినవి. ఇది ఎడ్జస్టబిల్ (adjustable) రకమునకు చెందినది. దీనిలో 1. హౌసింగు (Housing) 2. యాన్విల్స్ (anvils) 3. స్క్రూలు (screws) మరియు 4. లాక్ స్క్రూలు (lock screws) అనెడి భాగములు గలవు. మైక్రోమీటరులోవలె ఈ గేజి యొక్క లోపలి కాళీ (gap) లో పార్టు నుంచి కొలత తనిఖీ చేయబడును. యాన్విల్ ఒక మెజరింగు ఫేసుగను; హౌసింగుయొక్క రెండవ వైపుగల సమతల భాగము మరియొక మెజరింగు ఫేసుగను యుంచి వస్తువు కొలవబడును. క్రింది వైపు యాన్విల్ 'గో' లిమిటును, పైవైపు యాన్విల్ 'నోగో' లిమిట్‌ను తెలుపును. మెజరింగ్ ఫేసుల మధ్య కాళీని స్క్రూల సహాయమున ఎక్కువ మరియు తక్కువ యుండేలా ఎడ్జస్టుమెంటు చేసుకొన వీలుపడును.



ప. నం. 133 స్నాప్ గేజి.

14.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the name of limit gauge used for inspecting the out side diameter of a shaft?

జ:- లిమిట్ రింగు గేజు.

2. What is the name of gauge for gauging the thickness of a plate ?

జ:- స్నాప్ గేజి.

3. What kind of limit gauge is used for gauging the inside diameter of a Bush?

జ:- ప్లగ్ గేజి.

4. What are various sizes of limit plug gauges as per I.S.I. specifications ?

జ:- 0–10 మి.మీ; 10–30 మి.మీ; 30–63 మి.మీ; 63–100 మి.మీ; 100 నుండి 250 మి.మీ.ల మధ్య అనేక సైజులు కలవి లభించుచున్నవి.

5. What are the various details that are marked on a limit gauge?

జః- 1. నామినల్ సైజు 2. టోలరెన్సు యొక్క క్లాసు 3. 'Go' అనేమాట ఒక వైపు 4. 'Nogo' అనే మాట రెండవ వైపు 5. టోలరెన్సు యొక్క విలువ 6. తయారు చేసిన కంపెనీ యొక్క ట్రేడు మార్కు లిమిట్ గేజులపై ముద్రింపబడి యుండును.

6. How a plug gauge is designated for checking a bore of 10 m.m. dia meter ?

జః- 'Go-Nogo' plain plug gauge 10H7. 1S: 3484

7. What is the difference between a gauge and limit gauge ?

జః- గేజుతో ఒకేఒక స్టాండర్డు సైజు కొలత తనిఖీ చేయబడును. లిమిట్ గేజుతో స్టాండర్డు సైజునకుగల హెచ్చు పరిమితి మరియు తక్కువ పరిమితిగల టోలరెన్సు లిమిట్‌ను తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగించబడును.

8. What is the common material used for limit gauges?

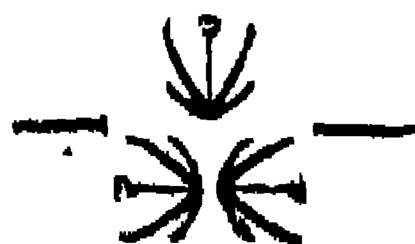
జః- గేజంగు మెంబర్లు (మెజరింగు ఫేసులుగల భాగములు) అరగని గట్టి స్టీలుతోను హేండిలు భాగము తేలికైన మిశ్రిమ లోహముతోనూ నిర్మింపబడు చుండును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 15).

1. Write short notes on interchangeability of parts? (APP. April, 79)

2. What is a limit gauge? Why is it used? (July, 74)

3. Explain clearly what do you understand by interchangeability ? (APP. Oct., 73)



16. లిమిట్లు, ఫిట్లు, టోలరెన్సు పద్ధతులు
(LIMITS, FITS AND TOLERENCE SYSTEMS)

16.1 పరిచయము (Introduction)

సాధారణముగా వర్కు‌షాపులో చేయబడు ఏ రెండు పార్టులైననూ ఒకే సైజు ఆకారము కల్గియుండునట్లు గోచరించిననూ, బాగుగపరిశీలించినచో ఎంతో కొంత వ్యత్యాసము కన్పించును. వీటికి 1. మెటీరియలు యొక్క లోపము 2. మెషిన్‌లు, పరికరముల యొక్క లోపము మరియు 3. ఆపరేటరు యొక్క నైపుణ్య లోపము ఏదైనా కారణమై యుండవచ్చును. ఇట్టి పరిస్థితులలో మేటింగ్ పార్టులలో ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ చెడిపోకుండా ఉత్పత్తి చేయవలయునన్న, ఒక స్థిరమైన పద్ధతిలో పార్టుల తయారీయొక్క సైజులు కంట్రోలు చేయవలసియున్నది. వీటినే లిమిట్లు, ఫిట్లు మరియు టోలరెన్సు పద్ధతులుగా జెప్పుదురు.

16.2 స్టాండర్డైజేషన్ (Standardisation)

ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ గల పార్టుల ఉత్పత్తినకు పరిశ్రమల రంగములో స్టాండర్డైజేషన్ యొక్క ఆవశ్యకత చాలాగలదు. స్థిరమైన ప్రమాణములను నిర్దేశించుటను స్టాండర్డైజేషన్ అనబడుచున్నది. ఇవి ఆయా దేశముల కనుకూలముగా నిర్దేశింపబడియుండును. పరిశ్రమలలో ఉపయోగించు బోల్టులు, నట్లు, రివెట్లు, మెషిన్‌పార్టులు మొదలగువాని సైజులు నిర్దేశించుట, టేపర్లు, మరలు, లిమిట్ మరియు ఫిట్స్ పద్ధతులు మొదలగు వానికి సరియైన ప్రమాణములు నిర్దేశించుట మొదలగు చర్యలు అన్నియు స్టాండర్డైజేషన్ చేయుటగానే జెప్పబడుచున్నది. ఇండియాలో వీటిని ఇండియన్ స్టాండర్డుల సంస్థ (ISI)చే వివిధరంగములలో అనుసరించవలసిన స్టాండర్డులను సూచించుచున్నది. ఇంగ్లండ్‌లో బ్రిటిష్ స్టాండర్డుల సంస్థ, అమెరికాలో అమెరికన్ స్టాండర్డుల సంస్థ ఈస్టాండర్డైజేషన్ బాధ్యత వహించుచున్నవి. దీనివలన ఒకేపద్ధతి ప్రమాణములు గల వస్తువులు ఉత్పత్తి చేయబడి పంపిణీకి, మరియు వాడుకకు గూడ సానుకూలముగా యుండును.

16.3 ముఖ్య పదముల నిర్వచనములు (Definitions)

1. నామినల్ సైజు (Nominal size):– ఒక పార్టుయొక్క కొలత, లేదా పరిమాణమును నామమాత్రముగా సూచించు విలువను నామినల్ సైజు అందురు. ఈ కొలతను అన్వయించియే మిగిలిన వివరములుండును.

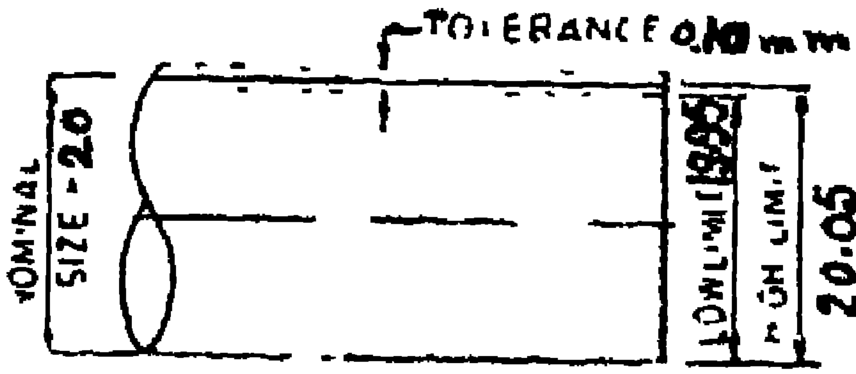
2. బేసిక్ సైజు (Basic size):– లిమిట్లు మరియు ఫిట్లు నిర్ణయించుటకు గల మూల పరిమాణమును నామినల్ సైజు లేక బేసిక్‌సైజు అని ఒకే అర్థముతో వాడుచుందురు.

3. ఏక్ట్యుయల్ సైజు (Actual size):– పార్టు లేక వస్తువును కొలువగా లభించు నిజమైన లేక యదార్థమైన కొలతను ఏక్ట్యుయల్ సైజు అందురు.

4. లిమిట్‌లు (Limits):– ఏ ఏక్ట్యుయల్ సైజునైనా రెండు పరిమితుల మధ్య అనుమతించబడును. అవి 1. గరిష్ఠ పరిమితి (high limit) 2. కనిష్ఠ పరిమితి (low limit). వీటినే లిమిట్లు అందురు.

16.4 టోలరెన్సులు (Tolerences)

వివరణ:—గరిష్ఠ లిమిటుసైజు మరియు కనిష్ఠ లిమిటు సైజుల వ్యత్యాసమును టోలరెన్సు అందురు. టోలరెన్సు కనుగొనుటకు సూత్రము. 134వ పటములో చూపినట్లు



Tolerence = High limit of size - Low limit of size. (20.05 - 19.95 = 0.10 mm టోలరెన్సు గలదు). ఈపరిమితికి లోబడి ఆపరేటరు సైజును ఏర్పరచ వలయును. లేనిచో ఆవస్తువు పనికిరాదు. ఈ విలువ పనియొక్క గ్రేడుమీద నిర్ణయింపబడును.

ప. సం. 134 టోలరెన్సు

టోలరెన్సులలో రకములు:— ఒక 'హోలు' యందు పొట్టు అమరుటకు టోలరెన్సు రెండు రకములుగా నిర్ణయింపబడును. 1. యూనిలేటరల్ టోలరెన్సు(unilateral tolerence) 2. బై-లేటరల్ (bilateral) టోలరెన్సు.

యూనిలేటరల్ టోలరెన్సు :—

$$\text{టోలరెన్సు} = 20 \begin{smallmatrix} +0.00 \\ -0.04 \end{smallmatrix} \quad \text{లేక టోలరెన్సు} = 20 \begin{smallmatrix} +0.04 \\ +0.00 \end{smallmatrix}$$

అని వ్రాయబడినచో ఆ టోలరెన్సు పరిమితికి సైజులో మార్పు కేవలము హెచ్చుట లేక తగ్గుట ఏదో ఒక్కటి మాత్రమే అనుమతించబడునని భావము. ఇదియే యూనిలేటరల్ టోలరెన్సు విధానము. యూనిలేటరల్ అనగా 'ఒకేవైపుగా' అని భావము.

బై-లేటరల్ టోలరెన్సు:— నామినల్ సైజుపై ఎగువ కొలతకు మరియు దిగువ కొలతకు టోలరెన్సు పంచబడి యుండుట బై-లేటరల్ టోలరెన్సు అందురు. ఉదా:— ఒకసైజు 20 $\begin{smallmatrix} +0.02 \\ -0.02 \end{smallmatrix}$ అని వివరించబడినచో అది బై-లేటరల్ టోలరెన్సు అగును. బై-లేటరల్ అనగా "రెండు వైపులుగా" అని భావము.

డీవియేషనులు (Deviations):— బేసిక్ సైజు దాటి పోవుట లేక తక్కువగా యుండుట డీవియేషను (deviation-నివర్తకము) అందురు. ఇవి రెండు రకములు.

1. అప్పర్ డీవియేషన్ (Upper deviation):— గరిష్ఠ లిమిటు సైజునకు, బేసిక్ సైజునకు గల తేడా అప్పర్ డీవియేషన్ అగును.

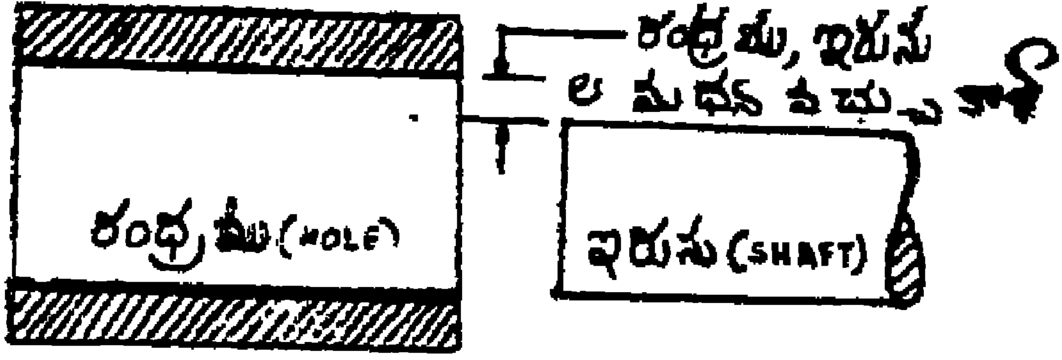
2. లోయరు డీవియేషన్ (Lower deviation):— బేసిక్ సైజునకు కనిష్ఠ లిమిటు సైజునకు మధ్యగల తేడా. ఉదాహరణ :- 35 $\begin{smallmatrix} +0.03 \\ -0.02 \end{smallmatrix}$ సైజునకు అన్వయించు అప్పర్ డీవియేషన్ = 0.03 మి.మీ; 2. లోయరు డీవియేషన్ = 0.02 మి.మీ; 3. గరిష్ఠ లిమిటు సైజు = 35 + 0.03 = 35.03 మి.మీ; 4. కనిష్ఠ లిమిటు సైజు = 35.00 — 0.02 = 34.98 మి.మీ; 5. టోలరెన్సు = 35.03 — 34.98 = 0.05 మి.మీ.లుగా గ్రహించవలయును.

16.5 ఫిట్‌లు(Fits) – రకములు

వివరణ :—ఫిట్ అనగా తెలుగులో రెండు భాగముల కలయిక అని అర్థము. రెండు మెషిన్ పార్టుల కలయిక ఫలితముగా ఏర్పడు అమరిక తీరును ఫిట్ అందురు. ఇవి కొన్నింటిలో వదులుగానూ, మరి కొన్నింటిలో బిగువుగానూ యుండవచ్చును. ఈ ధర్మమును బట్టి ఇవి వివిధ రకములుగా వర్గీకరించబడినవి. దీనిని వివరించుటకు మేల్ పార్టుగా ఇరుసు (shaft) ఫిమేల్ పార్టుగా 'హోలు' (hole) ఉదాహరణలుగా తీసుకొందురు.

రకములు (Types) :– I.S.I. స్టాండర్డులో ఇవి 3 తరగతులుగా విభజింపబడినవి. అవి తిరిగి మరికొన్ని రకములుగా విభజింపబడి వేరువేరుగా పేర్లు పెట్టబడి పిలువబడుచున్నవి. అవి ఈదిగువ విశదీకరింపబడినవి.

1. క్లియరెన్స్ ఫిట్‌లు (Clearance Fits):– రెండు పార్టుల అమరిక మధ్య ఎంతో కొంచెము కాళీ కల్గిన ఫిట్‌ను క్లియరెన్సు ఫిట్ అందురు. 135వ పటములో చూపినట్లు రంధ్రముయొక్క సైజు ఇరుసు వ్యాసము కన్నా ఎక్కువగా యుండును. వీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు ఫిట్లు, వాటి ఉపయోగములు పట్టీ (నం.13) లో వివరింప బడినవి.



ప. నం. 135 క్లియరెన్స్ ఫిట్

పట్టీ నంబరు – 13.

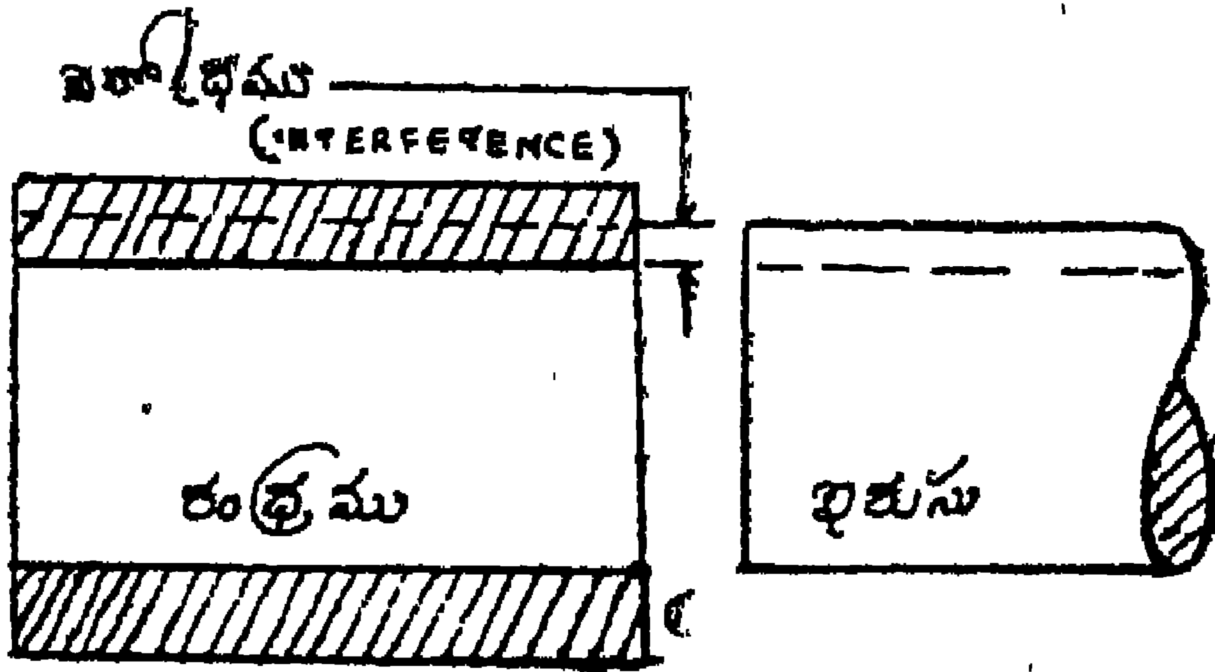
క్లియరెన్సు ఫిట్‌లు – ఉపయోగములు.

రంధ్రము మరియు ఇరుసుల జత	ఫిట్ యొక్క క్వాలిటీ	ఉపయోగ వివరములు
H_7 g_6	సున్నితపు నడకగల ఫిట్ (Precision running fit)	బేరింగులయందు, పిస్టను మరియు సిలిండరు అమరికలయందు మొదలగు సున్నిత విభాగముల ఫిట్‌లలో వాడెదరు.
H_7 f_7	క్లోజు రన్నింగ్ ఫిట్ (Close running fit) లేక స్లైయిడింగ్ ఫిట్	గేర్లు మరియు షాఫ్టుల అమరిక, ఎలక్ట్రిక్ మోటారు మరియు పంపుల షాఫ్టుల ఫిటింగ్‌లు మొదలగు చోట్ల వాడెదరు.
H_8 e_8	నార్మలు రన్నింగ్ ఫిట్ (Normal running fit) లేక ఈజీ రన్నింగ్ ఫిట్	ఎక్కువ వేగముగా తిరిగెడు ట్రైన్ జనరేటర్లు మరియు పెద్ద మోటార్ల బేరింగుల ఫిటింగ్‌లలో వాడెదరు.

$H_8\ d_9$	లూజ్ రన్నింగ్ ఫిట్ (Loose running fit)	లూజ్ పుల్లీలు, ప్లమ్మర్ బ్లాకు (plummer block) బేరింగులు మొదలగు వాని ఫిటింగ్‌లో వాడెదరు.
$H_9\ c_9$ లేక $H_{11}\ c_9$	స్లాక్ రన్నింగ్ ఫిట్ (Slack running fit)	ఇది ఎక్కువ ఖాళీ గలది అగుటచే ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడదు.

గమనిక :– H రంధ్రము గుర్తు; a, b, c, d, e, f, g వగైరా ఇరుసు తరగతులు; 5, 6, 7 వగైరా ఫిట్ యొక్క గ్రేడులు.

2. ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్‌లు(Interference fits):– ఇరుసును ఫిట్టుచేయుటకు రంధ్రము నిరోధించుచుండు ఫిట్టును ఇంటర్ ఫియరెన్సు ఫిట్టు అందురు.



ప. నం. 136 ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్

136వ పటములో చూపినట్లు షాఫ్టు సైజుకన్ననూ 'హోలు' సైజు చిన్నదిగా యుండును. వీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు ఫిట్లు వాటి రకములు మరియు ఉపయోగములతో పట్టీ (నం. 14)లో విశదీకరింప బడినవి.

పట్టీ నంబరు – 14.

ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్లు – రకములు – ఉపయోగములు

రంధ్రముల మరియు ఇరుసుల జతలు	ఫిట్టుయొక్క క్వాలిటీ	సాధారణ ఉపయోగ వివరములు
$H_8\ p_6$	ప్రెస్ ఫిట్టు (Press fit)	మెషిన్ పార్టులు సులువుగా విప్పుటకో బడి బిగించే ఫిట్టులలో వాడెదరు.
$H_7\ r_6$	డ్రైవ్ ఫిట్టు	మీడియం డ్రైవ్ ఫిట్టులలో వాడెదరు
$H_8\ s_6$	హెవీ డ్రైవ్ ఫిట్టు	స్టీలు, కాస్ట్ ఐరన్ పార్టులను తొలిగించని పద్ధతిలో చేయు ఫిట్టులకు దీనిని వాడెదరు.
$H_8\ u_7$ లేక $H_7\ u_6$	ఫోర్సుఫిట్టు లేక ష్రింక్ ఫిట్టు (Shrink fit)	శాశ్వతముగా పార్టులు అతుకబడు ఫిటింగ్ లలో దీనిని వాడెదరు.

3. ట్రాన్సిషన్ ఫిట్‌లు(Transition Fits):–ఇవి పై రెండు తరగతుల ఫిట్టులకు మధ్యస్థముగా అమరును. ఈఫిట్టు ఫలితముగా క్లియరెన్స్ లేదా ఇంటర్ ఫియరెన్సు ఏదైనా యుండవచ్చును. దీనియందుగల ఫిట్టుల రకములు ఉపయోగములు 15వ పట్టీలో వివరింపబడినది.

పట్టీ నంబరు – 15.

ట్రాన్సిషన్ ఫిట్‌లు – రకములు – ఉపయోగములు.

రంధ్రము మరియు ఇరుసుల జత	ఫిట్ యొక్క క్వాలిటీ	ఉపయోగ వివరములు
$H_6\ j_5$ లేక $H_7\ j_6$	పుష్‌ఫిట్ (Push fit)	పార్టులు కచ్చితముగా లొకేషన్ చేయబడి ఫిట్ చేయబడు ఫిటింగ్‌లో వాడెదరు.
$H_6\ k_5$ లేక $H_7\ k_6$	లైట్ కీయింగ్ ఫిట్ (Light keying fit) లేక రింగింగ్ ఫిట్	ఇదియే నిజమైన ట్రాన్సిషన్ ఫిట్ - లాక్ పిన్నులు, షాఫ్టులు-కీయొక్క ఫిటింగ్ లలో వాడెదరు.

16.6 అలవెన్సులు – క్లియరెన్సులు (Allowances and clearances)

అలవెన్సు వివరణ:– ఏరకము ఫిట్‌లోనైననూ, ప్రత్యేకించి నిర్ణయించిన రంధ్రము సైజునకు మరియు ఇరుసు సైజునకు గల వ్యత్యాసమును అలవెన్సు అందురు. ఇది ఋణ లేక ధన విలువలు కల్గినదై యుండవచ్చును. ఇది 3 విభాగములుగ గణించ బడును. అవి—

1. గరిష్ఠ విలువగల అలవెన్సు (Maximum allowance):– గరిష్ఠమైన రంధ్రము సైజునుండి కనిష్ఠమైన షాఫ్టు సైజును తీసివేయగా మేక్జిమమ్ అలవెన్సు వచ్చును.

2. పోజిటివ్ అలవెన్సు (Positive allowance) :– ఇరుసుయొక్క వ్యాసము చిన్నదై రంధ్రముయొక్క వ్యాసము పెద్దదిగా యున్నచో ఫలించు ఫిట్ యొక్క అల వెన్సును పోజిటివ్ అలవెన్సు అందురు.

3. నెగటివ్ అలవెన్సు (Negative allowance):– ఇరుసు వ్యాసము రంధ్రము యొక్క సైజుకన్న పెద్దదైయున్నచో ఫలించు ఫిట్ యొక్క అలవెన్సును నెగేటివ్ అలవెన్సు అందురు.

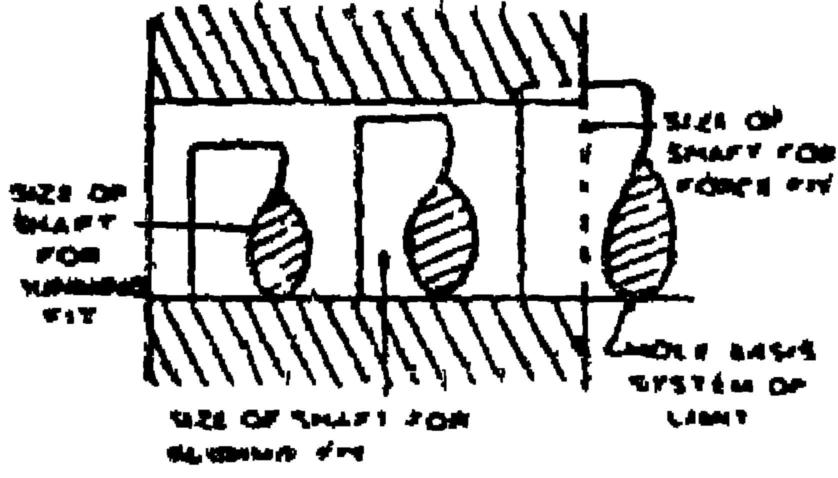
క్లియరెన్స్ వివరణ:– రంధ్రముయొక్క డయామీటరు కొలతకు ఇరుసుయొక్క డయామీటరు కొలతకుగల వ్యత్యాసమును క్లియరెన్స్ అంటారు. ఈ వ్యత్యాసము వలననే రంధ్రములో ఇరుసునకు తగిన ఫిట్ లభించుచున్నది. దీనిలో మేక్జిమమ్ క్లియరెన్స్ మరియు మినిమమ్ క్లియరెన్స్ అను రెండు రకములు గలవు. ఫిట్ యొక్క రకమునుబట్టి ఇది మారుచుండును.

1. మేక్జిమమ్ క్లియరెన్సు (Maximum clearance) :– మేక్జిమమ్ రంధ్రము యొక్క లిమిటు సైజునుండి, ఇరుసుయొక్క మినిమమ్ లిమిటు సైజును తీసివేయగా వచ్చు విలువ.

2. మినిమమ్ క్లియరెన్స్ :– రంధ్రముయొక్క కనిష్ఠ లిమిటు సైజు మరియు షాఫ్టు యొక్క మేక్జిమమ్ లిమిటు సైజుల వ్యత్యాసము.

16.7 హోలు - బేసిస్ మరియు షాఫ్టు బేసిస్ స్టాండర్డులు

హోలు బేసిస్ పద్ధతి (Hole basis system) :– లిమిట్లు, ఫిట్లుయొక్క కొలతలు స్టాండర్డు జేయుటకు అనుసరించు పద్ధతులలో ఇది యొకటి. ఇందు రంధ్రము యొక్క కొలత స్థిరముగా యుండి వివిధ తరగతుల ఫిట్లు ఏర్పడుటకు షాఫ్టుయొక్క సైజులు మారుచూ యుండును. 137వ పటములో 1. రన్నింగ్ ఫిట్ (running fit) 2. స్లైయిడింగ్ ఫిట్ (Sliding fit) మరియు 3. ఫోర్సుఫిట్ (Force fit) లకు రంధ్రము కొలత స్థిరముగాయుండి ఏర్పడినవి గావున హోల్ బేసిస్ (రంధ్రము ఆధారముగా) గల సిస్టము అనబడుచున్నది. ఈపద్ధతిలో ఒక హోలు సైజుపైగల కనిష్ఠ మరియు గరిష్ఠ లిమిట్లు అన్ని రకాల ఫిట్లకుస్థిరముగా యుండును.

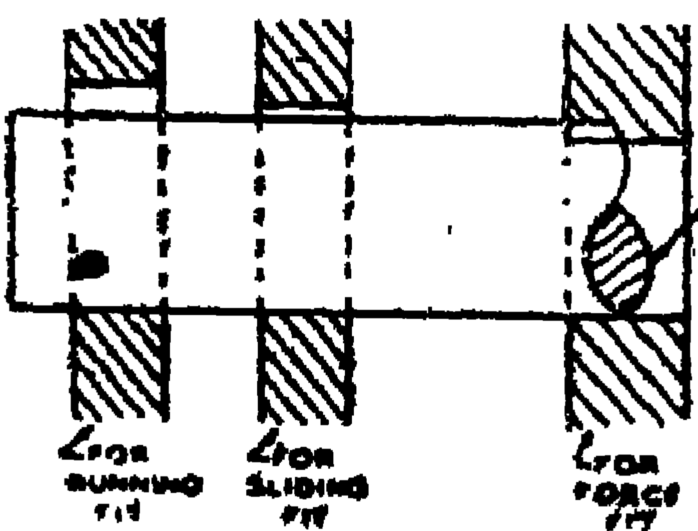


ప. నం. 137 హోలుబేసిస్ పద్ధతి ఫిట్లు

లాభములు(advantages):– ఈ పద్ధతి B.S.I., I.S.I. మొదలగు స్టాండర్డులలో ఎక్కువ వినియోగింప బడుచున్నది. అందులకు కారణము క్రింద పేర్కొన్న లాభములే.

1. నామినల్ సైజు రంధ్రమునకే వర్తించును. డిల్లు, రీమర్లువంటి ఫిక్స్డు సైజులుగల పరికరములతో రంధ్రములను నామినల్ సైజునకు సులభముగా కోయ వచ్చును. 2. రంధ్రముయొక్క సైజులలో హెచ్చుతగ్గుల అవసరములేదు గావున అనేకమైన కటింగ్ టూల్సు అవసరముగూడ యుండదు. 3. వీటియొక్క కొలతల ఇన్స్పెక్షన్ ప్లగ్ గేజులవంటి పరికరములతో సులభముగా జేయవచ్చును.

షాఫ్టు బేసిస్ పద్ధతి(Shaft basis system).–ఇరుసు ఆధారముగాగల లిమిటు సిస్టము. ఈ పద్ధతిలో ఇరుసు యొక్క సైజు స్థిరముగా యుండును. కావలసిన తరగతి ఫిట్నకు రంధ్రము యొక్క సైజు మారుచూ యుండును. 138వ పటములో ఈపద్ధతిలో గల 1. రన్నింగ్ ఫిట్ (running fit) 2. స్లయిడింగ్ ఫిట్ (sliding fit) మరియు 3. ఫోర్స్ ఫిట్టు(Force fit) లు ఉదహరింప బడినవి. ఈపద్ధతిలో ఒక నామినల్ సైజు షాఫ్టుపైగల గరిష్ఠ మరియు కనిష్ఠ పరిమితులు, అన్ని రకాల ఫిట్లకు ఒకేవిలువ గలిగి స్థిరముగా యుండును. బేసిక్ షాఫ్టు సిస్టములో టోలరెన్సు షాఫ్టు డయామీటరుకు తగ్గు ముఖముగా నిర్ణయించబడును.



ప. నం. 138 షాఫ్టు బేసిస్ పద్ధతి - ఫిట్లు.

లాభములు (Advantages):– ఇది ఇంజనీరింగులో ప్రత్యేక పనులయందు ఉపయోగింపబడుచున్నది. 1. పిస్టన్ పిన్నులు పిస్టనులో ఫిట్టు చేయుట షాఫ్టుబేసిస్ గానే చేయబడుచున్నది. 2. బాల్ బేరింగుయొక్క గుండ్లుగల చట్రము యొక్క ఫిట్టు షాఫ్టు

బేసిస్ గానే చేయబడుచున్నది. 3. హెవీ ఇంజనీరింగు, మెరైన్ ఇంజనీరింగు మెషిన్ పార్టులలో రంధ్రముల సైజు సులభముగా మార్చవచ్చును. కాబట్టి షాఫ్టు సైజు మార్చకుండా తగిన విధముగా ఫిట్టు చేయుటకు వీలగును. 4. కొన్ని సందర్భాలలో షాఫ్టులు ముందుగానే తయారు చేయబడి అందుబాటులో యుండును. కాబట్టి రంధ్రమును దానికి తగినట్లు మార్పుచేసి ఫిట్టుచేసుకొనుటకు వీలగును.

16.8 లిమిట్ సిస్టములు (Limit systems)

వివిధరకముల ఫిట్టుల యొక్క ఏక్యురసీ (Accuracy) గ్రేడులను నిర్ణయించి స్టాండర్డు జేయుటకు లిమిటు సిస్టములు వృద్ధిజేయబడినవి. 1. న్యూఆల్ లిమిటు (New all limit) సిస్టము. 2. బ్రిటిష్ (British) స్టాండర్డు లిమిటు సిస్టము మరియు 3. ఇండియన్ స్టాండర్డు లిమిటు సిస్టములు అను మూడు ముఖ్యమైన రకములు గలవు.

(1) **న్యూఆల్ లిమిట్ సిస్టము(New all limit system):**—ప్రప్రథకాముగా బ్రిటన్ దేశములో ఇది ఉపయోగింప బడినది. 12 అంగుళముల సైజు లోపులో ఫిట్టు చేయబడు హోలు మరియు షాఫ్టులయొక్క లిమిట్లు నిర్ణయింపబడి ఈసిస్టము తయారైనవి. ఈసిస్టము 1. ఫోర్సు ఫిట్టు (F) 2. డ్రైవింగ్ ఫిట్టు (D) 3. పుష్ ఫిట్టు (P) మరియు 4. రన్నింగ్ ఫిట్లు (X,Y,Z) అను రకముల ఫిట్టులకు మాత్రమే పరిమితిముగా యుండుటచే ఎక్కువ వినియోగములో లేదు.

(2) **బ్రిటిష్ స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టము (B.S.I. limit system).**— ఈ పద్ధతిలో 0.04 అంగుళముల నుండి 19.69 అంగుళముల సైజువరకు 21 రకముల ఫిట్లు నిర్ణయింపబడి వృద్ధి చేయబడినది. దీనియందు 16 గ్రేడుల టోలరెన్సులు అనుమతించబడినవి. ఈ సిస్టము ముఖ్యముగా హోలుబేసిస్ పద్ధతిలో రూపొందించ బడినది. 21 రకముల రంధ్రములకు ABCDEFGHJKMNPRSTUVXYZ అను పెద్ద అక్షరములతో పేర్లు పెట్టబడినవి. వీటికి సంబంధించి యుండు ఇరుసులకు అవే చిన్న అక్షరములతో గుర్తింపబడినవి. టోలరెన్సు గ్రేడులను 1 నుండి 16 వరకు గల అంకెలతో తెలియజేయుదురు. ఉదాహరణకు ఒక B.S. ఫిట్టును H_{6} f_{7} అని వ్రాయవలయును.

డయామీటరునుబట్టి టోలరెన్సును నిర్ణయించుట:— సాధారణముగా మేటింగు పార్టుల తయారీలోనే టోలరెన్సును నిర్ణయించు అవసరము గలదు. లేనిచో అవి కావలసిన రీతిలో ఫిట్టు గావు. టోలరెన్సు ఫిట్టుయొక్క అలవెన్సుకు లోబడి యుండవలయును. అలవెన్సు సైజునుబట్టి హెచ్చును. కొన్ని మెషిన్ పార్టులకు ఆయా రకముల ఫిట్టులలో అనుభవజ్ఞులచే నిర్ణయించబడి సిఫార్సు చేయబడిన అలవెన్సులు 16వ పట్టీలో వివరింపబడినవి. అవసరమునుబట్టి వీటిని హెచ్చించుకొనుట లేక తగ్గించుకొనుట చేయవలసియుండును. ఇవి 6 అంగుళముల సైజు వరకు గలవు.

పట్టీ నంబరు – 16 : ఫిట్టుల రకములు వాటికవసరమగు అలవెన్సులు.

1. రన్నింగ్ ఫిట్లు (running fits)

అంగుళలో డయా॥	600 r.p.m. లో తిరిగెడి షాఫ్టుల ఫిటింగ్ ఎలవెన్సు అంగుళలో	600 r.p.m. పైబడి తిరిగెడి షాఫ్టుల ఫిటింగ్ ఎలవెన్సు అంగుళలో
Up to 1/2	—0.0005 to —0.001	—0.0005 to —0.001
1/2 to 1	—0.00075 to —0.0015	—0.001 to —0.002
1 to 2	—0.0015 to —0.0025	—0.002 to —0.003
2 to 3 1/2	—0.002 to —0.003	—0.003 to —0.004
3 1/2 to 6	—0.025 to —0.004	—0.004 to —0.005

2. స్లయిడింగ్ ఫిట్లు (sliding fits)

అంగుళలో డయా॥	గేర్లు, క్లచ్ లు (clutches) వగైరా షాఫ్టుల ఫిటింగ్ లలో కావలసిన ఎలవెన్సు అంగుళములలో
Up to 1/2	—0.0005 to —0.001
1/2 to 1	—0.00075 to —0.0015
1 to 2	—0.0015 to —0.0025
2 to 3 1/2	—0.002 to —0.003
3 1/2 to 6	—0.0025 to —0.004

3. స్టాండర్డు ఫిట్లు (standard fits)

అంగుళలో డయా॥	కీ-ఫిటింగుల వంటి తేలికపాటి మెషిన్ ఫిటింగులలో కావలసిన ఎలవెన్సు, అంగుళలో	ఏవిధమైన ఆట లేకుండ బిస్సు బిగింపబడు పార్టులకు కావలసిన ఎలవెన్సు అంగుళలో
Up to 1/2	Standard to —0.00025	Standard to + 0.00025
1/2 to 3 1/2	Standard to —0.0005	Standard to + 0.0005
3 1/2 to 6	Standard to —0.00075	Standard to + 0.00075

4. డ్రైవింగు ఫిట్లు (Driving fits)

అంగుళలో డయా॥	శాశ్వతముగా అతుకబడేలా పార్టులను ఫిట్టు చేయుటకు కావలసిన ఎలవెన్సు అం॥ లో	హెవీ డ్యూటీకి శాశ్వతముగా అతుకబడి యుండుటకు కావలసిన ఎలవెన్సు అం॥లలో
Up to 1/2	Standard to +0.00025	+0.0005 to +0.001
1/2 to 1	+0.00025 to +0.0005	+0.0005 to +0.001
1 to 2	+0.0005 to +0.00075	+0.0005 to + 0.001
2 to 3 1/2	+0.0005 to +0.401	+0.00075 to +0.00125
3 1/2 to 6	+0.0005 to +0.001	+0.001 to +0.0015

5. ఫోర్స్డు ఫిట్లు (Forced fits)

అంగుళలో డయా॥	హైడ్రాలిక్ ప్రెస్ ల వంటి మిక్కిలి హెవీ డ్యూటీ మెషిన్ పార్టుల ఫోర్స్డు ఫిట్టులకు కావలసిన ఎలవెన్సు అం॥లలో
Up to 1/2	+ 0.00075 to + 0.001
1/2 to 1	+ 0.001 to + 0.002
1 to 2	+ 0.002 to + 0.003
2 to 3 1/2	+ 0.003 to + 0.004
3 1/2 to 6	+ 0.004 to + 0.005

(3) ఇండియన్ స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టము (I.S : 919-1963):- నేటి మన వర్కు షాపులలో తయారగు మేటింగ్ పార్టులకు I.S.I. సిస్టములో లిమిట్లు నిర్ణయింపబడుచున్నవి. ఈపద్ధతిలో పార్టుల తయారు 18 గ్రేడుల కచ్చితము వరకు చేయబడుటకు వీలుయున్నది. వీటినే టోలరెన్సు గ్రేడులందురు. రంధ్రము, ఇరుసుల మధ్య 25 రకాల డీవియేషన్‌లు (deviations) యుండి అవి A నుండి ZC వరకు పెద్ద అక్షరములతో రంధ్రములకు, చిన్న అక్షరములతో ఇరుసులకు సూచింపబడినవి. 500 మి.మీ. సైజువరకు 'I.S : 919 – 1963' అను స్టాండర్డు కోడ్‌లో లిమిట్లు, ఫిట్లు నిర్ణయింపబడినవి. 500 నుండి 3150 మి.మీ.ల వరకు 'I.S : 2101 – 1962' అను కోడ్ పుస్తకములో లిమిట్లు, ఫిట్లు వివరించబడినవి. కాబట్టి మేటింగ్ పార్టులకు అవసరమగు టోలరెన్సులు నిర్ణయించుటకు వాటిని రిఫెరు జేయవలసియున్నది. ఈస్టాండర్డులో యూనిలేటరల్ టోలరెన్సులుగల హోల్ బేసిస్ పద్ధతిలో లిమిట్లు నిర్ణయించవలసినదిగా సిఫార్సు చేయబడినది. అయినప్పటికి బైలేటరల్ టోలరెన్సులు గల షాఫ్టు బేసిస్ పద్ధతి లిమిట్లుగూడ కోడ్‌లో పొందుపరచబడి యుండును.

I.S.I. పద్ధతిలో ఫిట్‌నకు లిమిట్‌లు నిర్ణయించుట:- వివిధ రకములైన ఫిట్‌లు 16.5వ పేరాలో వివరింపబడినవి. ఇండియన్ స్టాండర్డు ప్రకారము ఫ్రీఫిట్‌నకు లిమిట్‌లు ఏవిధముగా నిర్ణయించవలయునో ఈక్రింది ఉదాహరణలో వివరింపబడినది.

ఉ:- ఫ్రీఫిట్ (Free fit):–25 మి.మీ.ల ఇరుసు మరియు రంధ్రముల కలయికకు మరియు లూజుగా తిరుగుటకు అవసరమగు టోలరెన్సు లిమిట్లు మరియు అలవెన్సు విలువలను లెక్కగట్టుము.

హోలులిమిట్లు లెక్కగట్టుట:- ఇది క్లియరెన్సు ఫిట్‌ల తరగతికి చెందినది గాబట్టి 13వ పట్టీలో H_8 d_9 రంధ్రము మరియు ఇరుసుల కలయిక కల్గియుండును.

దీని ప్రధాన టోలరెన్సు ప్రమాణము (Fundamental tolerence unit) ను ఈక్రింది సూత్రము సహాయముతో లెక్కగట్ట వలయును. ఇది రంధ్రములకు వర్తించును.

$i = 0.45\sqrt[3]{D} + 0.001D$ మైక్రానులు (0.001 మి.మీ.లు విలువ ఒక మైక్రాను అగును.)

D = సరాసరి వర్గమూల వ్యాసము. 1-3, 3-6, 6-10, 10-14, 14-18, 18-24, 24-30, 30-40, 40-50, 50-65, 65-80, 80-100, 100-120, 120-140, 140-160, 160-180, 180-200 మి.మీ.ల డయామీటరు స్టెప్‌లలో, ఏస్టెప్‌నుండి గ్రహించబడినదో ఆస్టెప్ క్రింద విలువ పైవిలువల సరాసరి వర్గమూలముగా తీసుకొనవలయును. లెక్క ప్రకారము. D = 18 నుండి 30 స్టెప్‌ల మధ్య 25 మి.మీ.లు యుండును. గావున $D = \sqrt{18 \times 30} = 23.2$ మి.మీ. వచ్చును.

తదుపరి రంధ్రము లేక ఇరుసుల గ్రేడునుబట్టి 17వ పట్టీలోని విలువతో హెచ్చించి మొత్తము టోలరెన్సు ప్రమాణము గట్టవలయును.

పట్టీ నంబరు – 17.

టాలరెన్సు గ్రేడుల విలువలు:

గ్రేడు	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
విలువ	7*i*	10*i*	16*i*	25*i*	40*i*	64*i*	100*i*	160*i*	250*i*	400*i*	640*i*	1000*i*

లెక్క ప్రకారము H_8 అనగా హోలు టాలరెన్సు గ్రేడు IT8 అగును కాబట్టి రంధ్రము టాలరెన్సు $= 25i$ అగును $= 25 \times i$ విలువ అగును.

పైసూత్రములో విలువలు ప్రతిక్షేపించగా $i = 0.45 \sqrt[3]{23.2} + 0.001 \times 23.2 = 0.45(2.85) + 0.023 = 1.282 + 0.023 = 1.305 = 1.3$ మైక్రానులు

కాబట్టి హోలు టాలరెన్సు $= 25 \times 1.3 = 32.5$ లేక 33 మైక్రానులగును. అనగా 0.033 మి.మీ.లు H తరగతి హోలునకు ఏవిధమైన డీవియేషన్ లేదు. అనగా నామినల్ సైజుతో సమానముగా యుండును. కాబట్టి హోలుయొక్క హైలిమిట్ (high limit) $= 25.000 + 0.033 = 25.033$ మి.మీ.లు. కనిష్ఠ పరిమితి (low limit) $= 25.000 + 0.000 = 25.000$ అగును. రంధ్రము కొలతపై టాలరెన్సు H.T–L.T=25.033–25.000=0.033 మి.మీ.లు వచ్చును.

షాఫ్టులిమిట్లు లెక్కగట్టుట:– ముందు d తరగతికి ప్రధాన టాలరెన్సు ప్రమాణ విలువ పై మాదిరిగనే కనుగొన్నచో i=33 మైక్రానులగును. 17వ పట్టీనుండి, 9వ గ్రేడు టాలరెన్సు విలువ =40i. కాబట్టి షాఫ్టుయొక్క ప్రధాన టాలరెన్సు (Fundamental tolerence=40×0.033=52 మైక్రానులగును. d–తరగతి షాఫ్టు సరిగా లూజు ఫిట్ అగుటకు సైజులో ఎంత డీవియేషన్ అవసరమో అది సూత్ర ప్రకారము కనుగొనవలయును. ఈ సూత్రములు సాధారణముగా I.S.I. పట్టీలలోనుండి గ్రహించవలయును. లేనిచో లెక్కలో ఇవ్వబడును.

d, తరగతికి లూజ్ ఫిట్‌నకు డీవియేషను $= -16D^{0.44}$ అను సూత్రము పట్టీలలో గలదు. కాబట్టి ప్రధాన నివర్తకము (Foundamental deviation)
$= -16 \times (23.2)^{0.44} = -65$ మైక్రానులు లేక 0.065 మి.మీ.లగును. కాబట్టి షాఫ్టుయొక్క గరిష్ఠ పరిమితి $= 25.003 - 0.065 = 24.935$ మి.మీ.

కనిష్ట పరిమితి $= 25.000 -$ (షాఫ్టు ప్రధాన టాలరెన్సు + డీవియేషన్)

$$= 25.000 - (0.052 + 0.065) = 25.000 - 0.117$$
$$= 25.000 - 0.117 = 24.883$$

కాబట్టి షాఫ్టుపై టాలరెన్సు H.T – L.T=24.935–24.883=0.052 మి.మీ. పై విధముగా టాలరెన్సులు, లిమిట్లు నిర్ణయించుదురు. ఇట్లే అన్నిరకాల ఫిట్‌లకు నిర్ణయించి పట్టీల రూపములో అందుబాటులో యుండును. అవసరమైనపుడు వాటి సహాయముతో వీటిని సులభముగా నిర్ణయించవచ్చును.

16.9 సెలక్టివ్ - అసెంబ్లీ (Selective assembly)

భారీ ఎత్తున లాట్లుగా తయారు చేయబడిన మేటింగ్ పార్టులను జతపరచునపుడు వాటిని అనేక గ్రేడులుగల యథానిట్లుగా ఎంపికజేసి కూర్చు పద్ధతిని ఇంగ్లీషులో సెలక్టివ్ అసెంబ్లీ అందురు. ఎంత జాగ్రత్త వహించిననూ నిర్ణయించిన లిమిట్లకు మేటింగ్ పార్టులు తయారు జేయుట కష్టము. కాబట్టి మేటింగ్ పార్టులను వాటి లిమిట్ సైజులను బట్టి వేరు బరచినచో ఒకేసైజుగల మేటింగ్ పార్టులు కొన్ని గ్రూపులు లభించును. ఆయా గ్రూపులలో గల మేల్ పార్టులను అదే గ్రూపులోగల ఫిమేల్ పార్టుతో జత బరచినచో ఫిట్ యొక్క ధర్మము చెడదు.

సున్నితమైన లిమిట్ లకు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీగల పార్టులను తయారుజేయుట, మిక్కిలి వ్యయముతో కూడినది. కాబట్టి వాటికి తగినంత టోలరెన్సును నిర్ణయించి, ఆయా టోలరెన్సుల ప్రకారము వాటిని ఎంపిక చేసి, జతలుగా కూర్చుటవలన కొంచెము పొదుపైనది. ఈపద్ధతినే మెషిన్ పార్టులు సెలెక్టివ్ అసెంబ్లీలో తయారగు చున్నవని చెప్పబడును. బాల్ బేరింగులలో గల గుళ్ళను, సైజులవారీ గ్రూపులుగ విభజించబడి, బేరింగులలో కూర్చుట సెలక్టివ్ అసెంబ్లీకి ఒక ఉదాహరణ.

16.10 సంగ్రహ ప్రశ్నలు–జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks.

a) High limit - low limit = ... b) The extreme permissible dimension of the part is known as .... c) An intentional difference in the size of mating parts is known as............ d) .... are the permissible variations in the size of a part.

జ:- a. Tolerence (టోలరెన్సు) b. Allowance (అలవెన్సు) c. Tolerence (టోలరెన్సు) d. Limits (లిమిట్స్).

2. A dimension is specified as 30 ± 0.03 mm.; State the following in relatlon to this specified dimension.

a. High limit b. low limit c. Tolerence.

జ:- a. 30.03 mm. b. 29.97 mm. c. 0.06 mm.

3. The dimension of a hole is 40 ± 0.02 mm. and the dimension of a shaft is $40\pm^{0.00}_{0.02}$ mm. Then what is the maximum allowance?

జ:- Maximum allowance (గరిష్ఠ అలవెన్సు = గరిష్ట రంధ్రము సైజు – కనిష్ఠ షాఫ్టు సైజు) i.e. 40.02 - 39.98 = 0.04 మి.మీ. మేక్జిమము అలవెన్సు అగును.

4. What is meant by positive and negative allowances?

జ:- హోలు సైజుకన్న షాఫ్టు సైజు చిన్నదిగా యున్నపుడు పాజిటివ్ అలవెన్సు, హోలు సైజుకన్న షాఫ్టు సైజు పెద్దదిగా యున్నచో నెగెటివ్ అలవెన్సు యుండును.

5. What is meant by Hole basis system of limits and fits?

జ:- హోలుయొక్క సైజును, బేసిక్ సైజుగా నిర్ణయించి, షాఫ్టు యొక్క సైజును కావలసిన టోలరెన్సులు మరియు అలవెన్సులు పరిమితికి తయారు జేయబడి ఫిట్ ను ఏర్పరచు పద్ధతిని 'హోల్ బేసిస్' లిమిట్లు మరియు ఫిట్లు సిస్టము అందురు.

6. What is meant by shaft basis system of limits and fits?

జ:-షాఫ్టుయొక్క సైజును బేసిక్ సైజునకు స్థిరముగాయుంచి, కావలసినంత అలవెన్సులు, టోలరెన్సులు హోల్ యొక్క సైజునకు పరిమితముచేసి ఫిట్‌ను ఏర్పరచు సిస్టమును షాఫ్ట్ బేసిస్ అనబడును.

7. What do you understand by the symbols H_5, H_6, H_7 etc. in I.S.I. system of limits and fits?

జ:- H అను పెద్ద అక్షరము Hole ను తెలియజేయును. 5, 6, 7 మొ॥ అంకెలు టోలరెన్సు గ్రేడులు తెలియజేయును.

8. How a fit is specified in I.S.I. standards?

జ:- ఇండియన్ స్టాండర్డులో ఫిట్ ఉదాహరణకు 25 H_8 d_9 అని వివరించబడును. దీనిలో 1. బేసిక్ సైజు. (అనగా 25 మి.మీ.) 2. హోల్ బేసిస్‌గుర్తు (అనగా H అనే పెద్ద అక్షరము, 3. హోలుయొక్క టోలరెన్సు గ్రేడు (అనగా-8) 4. షాఫ్టు యొక్క-కేటగిరీ తెలుపు చిన్న అక్షరము (అనగా-d) 5. షాఫ్టుయొక్క టోలరెన్సు తెలుపు అంకె (అనగా-9) వివరించినచో ఫిట్‌ను పూర్తిగా స్పెసిఫికేషన్ చేసినట్లగును.

9. Match the following Fits :

1.	Wringing fit	Clearance fit	( )
2.	Loose fit	Transition fit	( )
3.	Free fit	Interference fit	( )
4.	Medium force fit	Transition fit	( )
5.	Tight fit.	Clearance fit	( )
6.	Medium fit	Interference fit	( )
7.	Snug fit	Clearance fit	( )
8.	Shrink fit	Clearance fit	( )

జ:- (2), (1), (4), (5), (3), (8), (6). (7).

10. Fill up the blanks in the following :

(a) If there is positive allowance between the largest size of the shaft and the smallest size of the hole, then the resulting fit is known as .... fit.

(b) If there is negative allowance between the largest size of the hole and the smallest size of the shaft, then the resulting fit is known as .... fit.

(c) The allowance may be positive or negative in .... fit.

జ:- a. Clearance fit (క్లియరెన్సు ఫిట్) b. Interference fit (ఇంటర్ ఫియరెన్సు ఫిట్) c. Transition fit (ట్రాన్సిషన్ ఫిట్)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 16)

1. (a) By means of a sketch explain what do you understand by Tolerence and Allowances.

(b) What is meant by Hole basis and Shaft basis system of limits ? (July, 77)

2. (a) What is the necessity of giving tolerence on dimension on parts. (b) Name different types of fits used in Industry? (July, 78)

3. Describe the different types of fits. What is bilateral tolerence? (July, 79)

Hint:— 1. Running fit:-రంధ్రములో ఇరుసు స్వేచ్ఛగా తిరుగును. ఉ:— షాఫ్టుపై పుల్లీ బిగింపు.

2. Driving fit .– ఇంచుమించుగా రంధ్రము, ఇరుసుల సైజులు సమానముగా యుండి హేమరు సహాయమున ఫిట్ చేయబడును. ఉ:-బేరింగ్ రంధ్రములో బుష్ బిగింపు.

3. Force fit :- రంధ్రము సైజుకన్న ఇరుసు సైజు ఎక్కువగాయుండి ఎక్కువ ఒత్తిడితో అనగా ప్రెస్ వంటి పరికరముతో ఫిట్ చేయబడును. ఉ:- ఆటో ఇంజను సిలండరులో లైనరు బిగింపు.

4. Shrink fit :– రంధ్రముసైజు, ఇరుసు కన్న చిన్నదిగా యుండి, రంధ్రముగల పార్టును వేడిచేసి ఇరుసును బిగువుగా హేమరుతో కొట్టి ఫిట్ చేయబడి తదుపరి చన్నీటితో చల్లార్చినచో ష్రింక్ ఫిట్ ఏర్పడును. ఉ:— రైలు చక్రముపైగల స్టీలు రిమ్ము బిగింపు.

5. Push fit :– ఈ ఫిట్ గల పార్టులను బిగించునపుడు ఊడ్పినపుడు చేతితో కొట్టిన అమరును. తదుపరి వాటిని శాయిమేకులవంటి వాటితో తిరగకుండా చేయబడును. ఉ:- షాఫ్టుపై గేరు వీలు బిగింపు.

4. Differentiate betwεen tolerence and allowance. What is the necessity of specifying fit on assemblies of components in engineering? (July, 66)

5. Define tolerence and allowance. Give an example of shrinkage fit? (July, 74)

6. (a) Explain the following 1. Clearance fit. 2. Interference fit, 3. Transition fit?

(b) You are required to force fit a mild steel shaft in a hole of 25 mm. nominal diameter. What allowance you will give on the shaft force fitted in the hole of corresponding size. (July, 71)

Hint:- ఫోర్స్ ఫిట్ లో రంధ్రమునకు నెగెటివ్ అలవెన్సు షాఫ్టునకు పోజిటివ్ అలవెన్సు యుండవలెను. హోల్ బేసిస్ పద్ధతిలో 25 మి.మీ.ల షాఫ్టును అదే సైజు రంధ్రములో ఫోర్స్ ఫిట్ అగుటకు ఫిట్ లో అలవెన్సు గరిష్ట పరిమితి గలదిగా యుండవలయును. ఫోర్స్ ఫిట్ నకు ఈ అలవెన్సు సుమారు 0.05 మి.మీ.లు యుండవలెను.

7. (a) Define the terms 1. limit 2. Fits 3. Tolerence 4. allowance.

(b) What are the basis of limits? Which are more advantageous and why ? (July. 70)

—oOo—

17. స్క్రేపర్లు - స్క్రేపింగు చేయు విధము

(SCRAPERS AND SCRAPING)

17.1 స్క్రేపింగు–దాని ఆవశ్యకత (Scraping and its purpose)

మెషిన్ పార్టు మెషిన్ చేగాని లేక ఫైలుచేగాని సాఫుచేయబడిన పిదప ఇంకను కొన్ని ఎత్తు పల్లములుండుట లేక కావలసిన సైజునకు లేకుండ సంభవించుచుండును. అట్టివి సవరించుటకు స్క్రేపింగు పని చేయవలసియున్నది. ఈపని స్క్రేపర్లు అనబడు ప్రత్యేక పరికరములతో చేతిపని వలననే చేయబడు చున్నది. స్క్రేపరుతో మెటలును పలుచని పొరలుగా చెక్కి సాఫుచేయు క్రియను స్క్రేపింగు అందురు. స్క్రేపింగులో 0.10 నుండి 0.40 మి.మీ.ల పరిమితిగల దళసరి మెటలు మాత్రమే చెక్కబడి సాఫు చేయబడును.

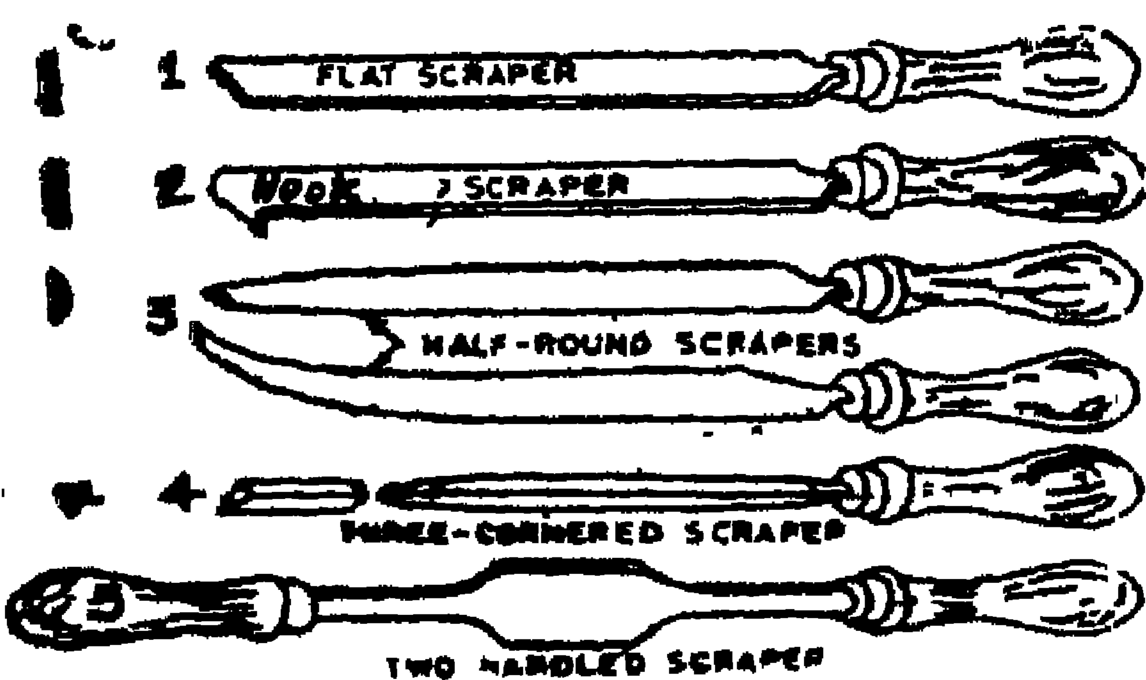
17.2 స్క్రేపర్లు – నిర్మాణము (Construction of Scrapers)

ఆకారమునకు ఇవి ఫైళ్లను బోలియుండును. ఇవి చాలా గట్టి స్టీలుతో చేయబడి పదునైన కటింగ్ అంచులు కల్గియుండును, చాలా వర్కుషాపులలో ఇవి స్థానికముగనే తయారు చేసుకోబడుచున్నవి. అరిగిపోయిన ఫైళ్లను స్క్రేపరులుగాజేసి సానబట్టి పదును బెట్టుదురు. ఇవి సుమారు 100 మి.మీ.ల పొడవు కల్గియుండును. ఫైలువలెనే ట్యాంగ్ యుండి హేండిల్ బిగింపబడి యుండును.

17.3 స్క్రేపర్లు – అందలి రకములు (Types of Scrapers)

వర్కుయొక్క ఆకారమునుబట్టి ఉపయోగింపబడుటకు వీలుగా అనేక రకముల స్క్రేపర్లు లభించుచున్నవి. 139వ పటములో ముఖ్యమైన స్క్రేపరు రకములు చూపబడినవి.

(1) ఫ్లాట్ స్క్రేపరు (Flat scraper):– దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ ఆకారము 139-(1) వద్ద చూపినట్లుండి కటింగ్ ఎడ్జి చివరలో యుండును. 1 నుండి 3.5 మి.మీ.ల లోపు దళసరిగా యుండు బ్లేడు 100 నుండి 250 మి.మీ.ల పొడవువరకూ యుండును. దీని కటింగ్ ఎడ్జి కొద్దిగా వంపు తిరిగి రౌండుగా యుండును. అందుచే వెడల్పైన పొరలు చెక్కబడకుండా యుండును. మరియు లోతుగా కట్ చేయుటకు ఈవంపు తిరగిన అంచు ఉపయోగించును. ఇవి క్రమమైన మట్టముగా యుండు ఉపరితలమును చెక్కుటకు ఉపయోగింతురు.



ప. నం. 139 స్క్రేపర్లు – రకములు.

(2) హుక్ స్క్రేపరు(Hook-scraper):–ఇది 139-(2)వ పటములో చూపినట్లు హుక్ వలె వంపు తిరిగిన కటింగ్ అంచు కల్గియుండి మూలలయందు స్క్రేపింగ్ చేయుట కుపకరించును. అంతియేగాక ఫ్లాట్ గా యుండు అల్యూమినియం; జింకువంటి మెత్తని లోహపు వర్కులను గూడ స్క్రేపింగ్ చేసి సాఫు చేయుటకు ఉపయోగించును.

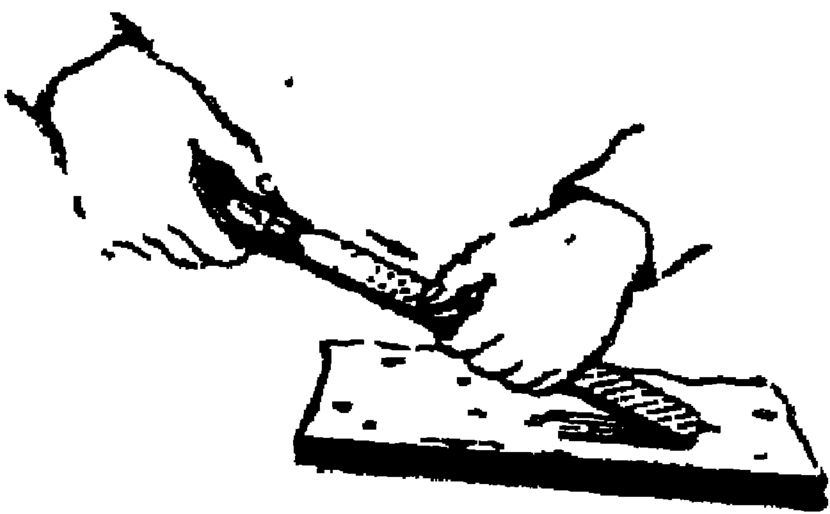
(3) హాఫ్ రౌండు స్క్రేపరు(Half round Scraper):- ఇవి అర్ధ చంద్రాకారముగ వంగిన బ్లేడు కల్గి ఆవంగిన బ్లేడు అంచు పదును పెట్టబడి యుండును. 139వ పటము (3) వద్ద రెండు రకాల నిర్మాణములుగల హాఫ్ రౌండు స్క్రేపర్లు చూపబడినవి. ఇవి ఎక్కువగా బేరింగు కప్పుల లోపల భాగమును చెక్కుటకు ఉపయోగింతురు. వీటిని బేరింగు స్క్రేపర్లు అనికూడ అందురు. మరియు రౌండుగాయుండు ఇతర పార్టుల యొక్క రౌండు సర్ఫేసులను చెక్కి సాఫు చేయుటకు ఇది వాడబడును.

(4) త్రిభుజాకృతి స్క్రేపరు (Three cornered scraper):- దీనిని ట్రయాంగ్యులర్ (Triangular) స్క్రేపరు అనికూడ అందురు. 139వ పటములో (4) వద్ద దీని క్రాస్ సెక్షన్ మరియు ఆకారము ఉదహరింపబడినవి. దీనికి మూడు పలకల బ్లేడుయుండి 3 కటింగ్ ఎడ్జిలు గలవు. దీనిని అరిగిన ట్రయాంగ్యులర్ ఫైలును సాన బట్టి తయారు చేయుదురు. ఇది రౌండు లేక వంపుగా యుండు సర్ఫేసులను స్క్రేపింగ్ చేయుటకు మరియు కొన్ని పార్టులయొక్క మూలలయందు, చెక్కి వాటి పదునైన అంచులు, ఇతర ఎగుడు దిగుడులను సాఫు చేయుటకు ఉపయోగించును.

(5) రెండు హేండిల్ల స్క్రేపరు (Two handled scraper):- ఇది 139వ పటము (5) వద్ద చూపినట్లుండి బేరింగుల లోపున మరియు పెద్ద వక్రతల భాగములలోన చెక్కి వాటిని నునుపు జేయుటకు ఈ స్క్రేపరు ఉపయోగించును. రౌండు సర్ఫేసులను చెక్కుటకు హాఫ్ రౌండు మరియు త్రిభుజాకృతి వాటికన్న ఇది ఎక్కువ అనుకూలమైనది.

17.4 స్క్రేపింగ్ చేయు పద్ధతులు (Methods of scraping)

(i) ఫ్లాట్ సర్ఫేసులు స్క్రేపింగ్ చేయు విధానము:- రెడ్ లెడ్ (Red lead) అనెడి మార్కింగు కాంపౌండును కొద్దిగా మెషిన్ ఆయిల్‌లో కలిపి సర్ఫేసు ప్లేటుపై పూయవలెను. స్క్రేపింగు చేయబడు వర్కుపీసు యొక్క సర్ఫేసును బాగుగ శుభ్రపరచి మార్కింగు కాంపౌండు పూయబడిన సర్ఫేసు ప్లేటుపై నెమ్మదిగా అద్ద వలయును. పిమ్మట వర్కుయొక్క సర్ఫేసును తీసి చూసినచో ఎత్తుగా యుండు భాగముపై రంగు అద్దబడి యుండును. వీటిని స్క్రేపరు సహాయమున 140వ పటములో చూపినట్లు పట్టుకొని చెక్కవలయును. కుడిచేతితో హేండిలును పట్టుకొని ఎడమచేతితో స్క్రేపరు మధ్యగా నొక్కి వర్కుపై బలము ఉపయోగించవలయును. సుమారు 25°–30° లలో వాలుగా పట్టుకొని స్క్రేపరు ముందుకు నడపుచూ మెటలును చెక్కవలయును. వెనుకకు నడుపునపుడు తేల్చి వేయవలెను. ఈ విధముగా మార్కింగులో కనబడిన ఎత్తులును సాఫు చేసిన పిదప తిరిగి మరల మార్కింగు చేసికొని ఇంకనూ కనిపించిన ఎత్తులు పై చెప్పినట్లే చేయుచూ వర్కును స్క్రేపింగ్ చేయవలయును. రఫ్ ఫినిష్‌లో 0.02 – 0.05 మి.మీ.ల



ప.నం. 140 ఫ్లాట్ సర్ఫేసు స్క్రేపింగు.

దళ సరి పొరలు, ఫినిష్ స్క్రేపింగు పనిలో 0.01లోపు దళ సరి పొరలు మాత్రమే చెక్కబడవలయును.

(ii) రౌండు సర్ఫేసులు స్క్రేపింగ్ చేయు విధానము:– బేరింగుల లోపున, మరియు అట్టి పార్టులయొక్క వక్రతలములను స్క్రేపింగు చేయునపుడు ఈ క్రిగువ వివరీకరింపబడిన విధముగా చేయవలెను.

బేరింగులో తిరిగెడి షాప్టు చుట్టూ మార్కింగు కాంపౌండుయొక్క రంగు పలుచగా పూయవలయును. దానిని బేరింగు క్యాప్‌లో యుంచి నెమ్మదిగా త్రిప్పినచో బేరింగు లోపలి ఎత్తైన భాగములపై రంగు అంటుకొనును. వీటిని హాఫ్ రౌండు స్క్రేపరు లేదా త్రిభుజాకృతి స్క్రేపరుల సహాయముతో చెక్కి సాఫు చేయవలయును.

(iii) ఫ్రోస్టింగు (Frosting):– అలంకారముగ చెక్కబడిన మెటలు సర్ఫేసు యొక్క ఫినిష్‌నే ఫ్రోస్టింగు అందురు. దీనిని ఇంగ్లీషులో **(Flowering)** అనుచుందురు. కొన్ని రకముల మెటలు జాయింట్లును కలుపుచూ సాఫు జేయునపుడు మరియు మెటలు సర్ఫేసు పై వరుసలలో చెక్కిన మెటలు ముద్రలు అలంకారముగా కనిపించుటకొరకు ఫ్రోస్టింగు చేయబడును. ఇది మామూలు స్క్రేపింగు పనివలెనే నిర్వహింపబడును. కాని చాలా చిన్ని స్ట్రోకులు (6 మి.మీ. నుండి 12 మి.మీ.ల లోపు)లో స్క్రేపరును నడుపుచు వర్కుపీసుపై మెటలును క్రాస్‌లైనులలో చెక్కుచూ సాఫు చేయబడును. దీనిలో సర్ఫేసు యొక్క కచ్చితముతో పనిలేదు.

17.5 స్క్రేపింగ్ పనియందు కొన్ని ముఖ్య సూచనలు

1. స్క్రేపింగు చేయుచూయున్న తలముపై ఎప్పుడూ వ్రేళ్ళతో స్పర్శించరాదు. 2. సర్ఫేసు ప్లేటుతో మార్కింగు చేయునపుడు సాధ్యమైనంత ఎక్కువమేర ఉపయోగించవలయును. 3. మార్కింగు కలర్ వేయునపుడు ఎట్టి మెటలు ముక్కలుగాని మైన పదముటు పనికిరాదు. ఇట్టివి యున్నచో స్క్రేపింగు చేయబడిన వర్కు తిరిగి సర్ఫేసు ప్లేటుపై అనిశీ చేయునపుడు అది గీతలు పడే అవకాశము గలదు. 4. ఉపయోగించు స్క్రేపరుకు సరియైన పదును కల్గి నున్నగా ల్యాపింగు చేయబడి యుండేలా చూడవలెను. 5. స్క్రేపింగు చేయుచుండగా అప్పుడప్పుడు టర్పెంటైన్‌లో ముంచి స్క్రేపింగు చేసిన మెటలు బాగుగ చెక్కబడును. 6. తొందరపాటు పనికిరాదు. ఓర్పుగా నిదానముగ స్క్రేపింగు చేయవలెను.

17.6 స్క్రేపర్లు – వాటి జాగ్రత్త

1. పని పూర్తిచేసిన పిదప ఆయిల్‌పూసి భద్రపరచుకొనవలెను. వీటిని ఫైళ్లు వలెనే ప్రత్యేకమైన పెట్టెలోగల అరలలో దాచి పెట్టవలెను. 3. స్క్రేపింగు పనికి తప్ప మరెట్టి ఇతర విధములుగాను స్క్రేపరును దుర్వినియోగము చేయరాదు. 4. కటింగ్ ఎడ్జిలు మొనగి పోయిన స్క్రేపరులను వెంటనే గ్రైండింగు చేసుకొని, ఆయిల్ స్టోన్‌పై నునుపు చేసుకొన్న పిదప వినియోగించవలెను. 5. స్క్రేపరుతో ఎక్కువదళ సరిగల మెటలు చెక్కరాదు.

17.7 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. What are the advantages of Scraping operation?

జ:- 1. ఎత్తుగా యుండు మెటలును పొరలుగా చెక్కి మట్టము జేయుటకు 2. పదునైన అంచులు లేక మెటలుయొక్క బొడిపెలు వంటివి పార్టులోపల యున్నచో వాటిని సవరించుటకు. 3. బేరింగు లోతట్టు తలములనుచెక్కి పెద్దసైజునకు తెచ్చుటకు స్క్రేపింగ్ ఉపయోగపడును.

2. How do you grind a blunt Scraper?

జ:- మొణిగిపోయిన స్క్రేపరును 1. కూలెంటు సరఫరాగల ఫైన్ గ్రైండింగ్ స్టోను గల మెషిన్‌పై అరగదీసి కటింగ్ ఎడ్జ్‌లను తిరిగి సానబట్టుకొనవలెను. 2. గ్రైండింగ్ చేయుగా స్క్రేపరు అంచులపై గల ఎత్తు పల్లములను ఆయిల్ స్టోనుపై అరగదీసి పదును పెట్టవలెను. 3. స్క్రేపరు కటింగు ఎడ్జ్‌లో కొద్దిగా గుండ్రని ఆకారము వచ్చేలా పదును పెట్టవలయును.

3. Why gun-metal bushes are scraped before assembling?

జ:- బుష్‌లో షాఫ్టు తగినంత స్వేచ్ఛగా తిరుగుటకు కొద్దిపాటి దళసరి లోహమును స్క్రేపింగు చేసిన పిమ్మట బిగించవలెను. లేనిచో బేరింగులోని ఎక్కువ మెటలు వలన షాఫ్టు తిరుగునపుడు ఘర్షణ, వేడి జనించి బేరింగులు చెడును.

4. When using a half round Scraper, in what direction it is moved?

జ:- ఒక ప్రక్కనుండి మరియొక ప్రక్కకు కదిలించవలెను.

5. Fill up the blanks in the following:

(a) Scraper should not be used for removing .... quantities of metal.

(b) The greater the cutting angle, the .... are the chips.

(c) A Scraped surface is .... smoother than a filed surface.

(d) The more the bearing points per unit area of a Scraped surface the .... the quality of it.

జ:- a. Large (ఎక్కువ) b. Smaller (చిన్న) c. More (మిక్కిలి) d. Better (బాగు)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 17)

1. Give the names of different types of Scrapers and explain them? (July, 73)

2. Name three types of ordinary Scapers and describe as to which type of Scraper is used for what purpose? (July, 74)

3. What is a Scraper? Name the different types of Scrapers. Describe its use and the material which it is made of? (July, 76)

4. (a) Name three common types of Scrapers and state the class of work each of these Scrapers would be used?

(b) What material should be used for making Scrapers? (July79)

—oOo—

18. ల్యాపింగ్ మరియు హోనింగ్ పద్ధతులు
(LAPPING AND HONING METHODS)

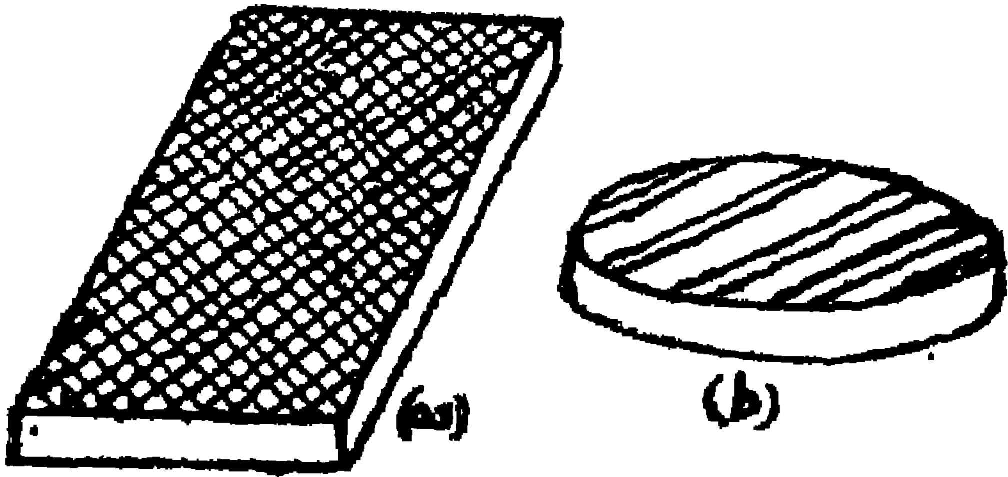
18.1 ల్యాపింగ్ నిర్వచనము(Definition) మరియు ఆవశ్యకత(Necessity)

మెటాలిక్ సర్ఫేసుపై గ్రైండింగు పౌడరు లేక గ్రైండింగు పేస్టు (Paste) వంటి సానబట్టెడి గుణముగల పదార్థము పూసి దానిపై ల్యాప్ (Lap) అనెడి పరికరముతో సున్నితముగరాసి మెరుగు దిద్దు ప్రక్రియను ల్యాపింగ్ అందురు.

ఈపని మెషిన్‌పార్ట్సు తయారీ చివర దశలో జరుపబడును. కేవలము 0.002 మి.మీ.ల అలవెన్సుగల లోహము ల్యాపింగ్‌తో సవరింపబడి మేటింగు పార్ట్సులు చక్కగా అమరుటకు తోడ్పడును. అంతియేగాక ల్యాపింగు వలన 1. చిన్నచిన్న టూలు మార్కులు మరియు గుంటలు సవరించబడును. 2. సైజులో కచ్చితము పెరిగి జాబ్‌కు చక్కని రూపు వచ్చును. 3. సర్ఫేసు త్వరగా త్రుప్పు పట్టకుండా యుండును. అందుచే అనేక మెషిన్ పార్ట్సులకు ల్యాపింగ్ అవశ్యకరమై యున్నది.

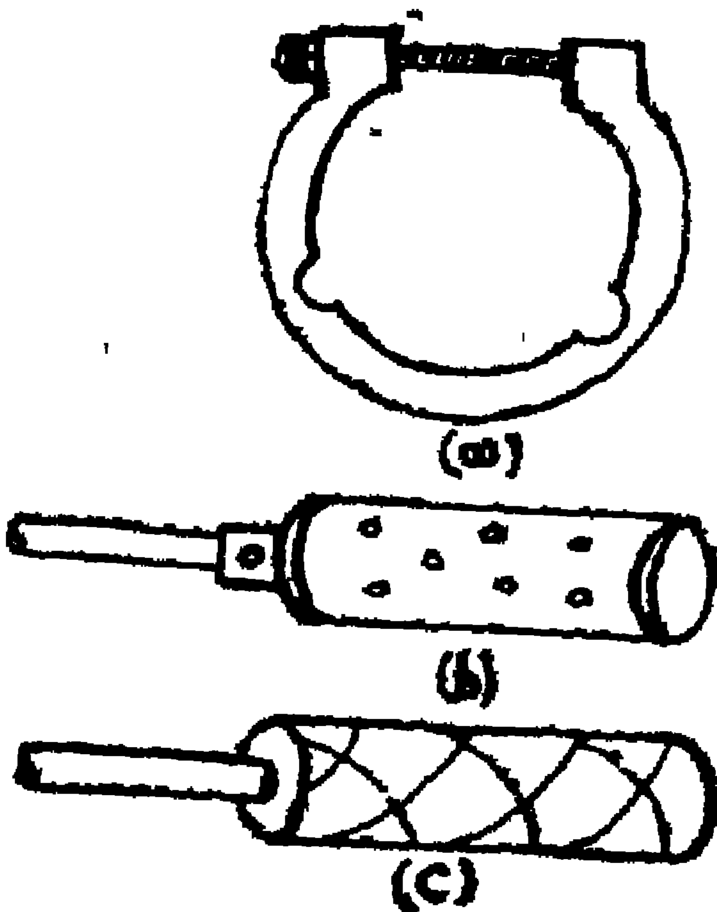
18.2 ల్యాపింగ్ పరికరములు (Lapping tools) – నిర్మాణము

ల్యాపింగు చేయుటకు ఉపయోగించు పరికరములను ల్యాప్‌లు (Laps) అనబడుచున్నవి. ఇవి వర్కును బట్టి అనేకమైన సైజులు మరియు ఆకారములలో లభించును. సాధారణముగ వర్కుపీసు లోహముకన్న ల్యాప్ మెటలు మెత్తగా యుండును. కాబట్టి గ్రైండింగ్ పౌడరు బాగుగ హత్తుకొని సర్ఫేసుపై రాయబడును. కాస్ట్ ఐరన్, బ్రాస్, లెడ్ యాంటిమొనీ మరియు కాపర్ అనెడి లోహములతో ల్యాప్ టూల్లు తయారగును.



ప. నం. 141 ల్యాపింగు బ్లాకులు

ఫ్లాట్ సర్ఫేసులను ల్యాపింగు చేయుటకు దీర్ఘ చతురస్రాకారముగా గాని లేక వృత్తాకారముగా గాని యుండు బరువైన ల్యాపింగు ప్లేట్లు, 141వ పటము (a), (b) లలో చూపినవి ఉపయోగింపబడును. ఇవి కాస్ట్ ఐరన్‌తో తయారగును. వీటిపై సన్నని గ్రూవులు కోయబడి యుండును. ల్యాపింగు చేయుటకు ల్యాపింగు పౌడరు లేక పేస్టు ఈగ్రూవులలో ఇమిడి యుండును.



ప.నం.142 ల్యాపింగ్ టూల్లు

స్థూపాకారపు వర్కుపీసుల చుట్టూ ల్యాపింగు చేయుటకు ఉపయోగించు ల్యాపింగు టూలు ప్రత్యేకముగానిర్మింపబడును. 142వ పటములో (a) వద్ద చూపిన రింగుమైపు ఎడ్జెస్టేబిల్ టూలుతో రౌండు-జాబ్‌లపై ల్యాపింగు చేయవచ్చును. రంధ్రముల, లోపలి భాగములో ల్యాపింగు చేయుటకు 142వ పటము (b) మరియు (c) ల వద్ద చూపిన ప్లగ్ ఆకారపు పరికరముపై స్లీవు (sleeve) వంటి ల్యాప్ తొడగబడి యుండు నిర్మాణము గలవి ఉపయోగింతురు.

18.3 ల్యాపింగ్ ఎబ్రాసివ్‌లు (Abrasives)

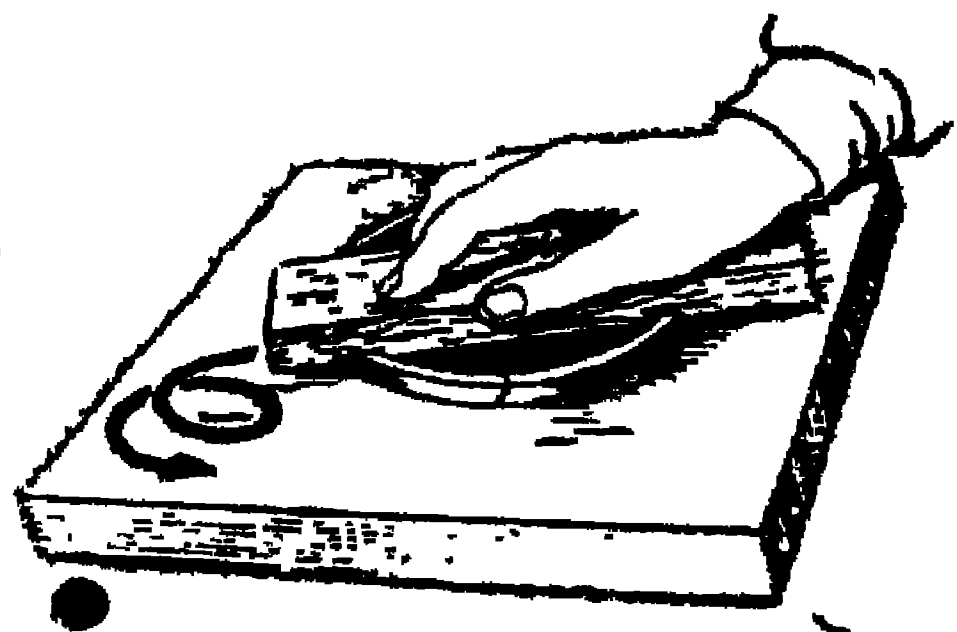
సానబట్టు ధర్మముగలగట్టి పదార్ధములను ఇంగ్లీషులో ఎబ్రాసివ్‌లు(Abrasives) అందురు. ముఖ్యముగా వీటి సహాయముసే ల్యాపింగు పని నిర్వహింపబడును. ముఖ్యమైన ఎబ్రాసివ్‌లలో డైమండ్ పౌడరు, ఎమరీ (emery), కోరండమ్ (corundum), సిలికాన్ కార్బైడు (silicon carbide) ల పౌడర్లు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

ల్యాపింగు చేయబడు లోహమునుబట్టి పై ఎబ్రాసివ్ పౌడర్లు ఎన్నుకోవలెను. సిమ్మెంటెడ్ కార్బైడు వంటి గట్టి లోహములను ల్యాపింగు చేయునపుడు డైమండ్ పొడిని ఉపయోగింతురు. స్టీలు, కాస్ట్ ఐరన్ మరియు బ్రాంజ్ వంటి లోహములను 280 - 600 గ్రైనుల సైజుగల కోరండమ్ ఎబ్రాసివ్ పౌడరుతో రఫ్ ల్యాపింగు చేయబడును. ఫినిష్ ల్యాపింగులో క్రోమియం ఆక్సైడు (chromium oxide) అను పౌడరు వినియోగింతురు. ప్రస్తుతము ల్యాపింగు కాంపౌండు (Lapping compound) అను ప్రత్యేక పేస్టు (paste) రూపములో ఎబ్రాసివ్ పౌడర్లు లభించుచున్నవి. ఇవి కోర్సు, మీడియం మరియు ఫైన్ అను 3 గ్రేడులలో తయారుచేయబడుచున్నవి.

18.4 ల్యాపింగ్ పద్ధతులు (Lapping methods)

(i) ఫ్లాట్ సర్ఫేసు ల్యాపింగ్ (Flat surface lapping):- జాబ్ యొక్క ఫ్లాట్ సర్ఫేసులపై చేతితోగాని లేక మెషిన్‌తోగాని ల్యాప్‌టూలును ప్రయోగించి ల్యాపింగు జరుపవచ్చును. జాబ్ సైజు చిన్నదిగా యున్నచో జాబ్ సర్ఫేసుపై ఎబ్రాసివ్ పౌడరు లేక పేస్టును పలుచని పొరగా పూయవలెను. తదుపరి అనుకూలమును బట్టి ల్యాప్‌ని గాని లేక వర్కుపీసును గాని గుండ్రముగా కదిలించుచూ సర్ఫేసు అరుగుట కొరకు రుద్దవలెను. ఇట్లు 9 లేక 10 సార్లు ఒకే దిశలో రుద్దిన పిదప ఇదివరకు పూసిన ఎబ్రాసివ్‌ను శుభ్రపరచి మరల ఎబ్రాసివ్‌తో వర్కుపై పూయవలెను. పిమ్మట ల్యాపింగు చేయవలెను. ఇట్లు సర్ఫేసు అద్దమువలె మెరిసేవరకు చేయవలెను. ఈపద్ధతి ఎక్కువగా టెంప్లేట్లు మరియు గేజులు మొదలగు వానికి ప్రయోగింతురు.

ల్యాపింగ్ లో జాగ్రత్త సూచనలు:- 1. ల్యాపింగు చేయబడు పార్టు ముందుగా గ్రైండింగు చేయబడి 0.02 మి.మీ.ల లోపు అలవెన్సు మాత్రమే కల్గి యుండవలెను. 2. మెటీరియలుకు తగిన లూబ్రికేటింగు ఆయిల్ ఉపయోగించవలెను. 3. ల్యాపింగు ప్లేటు యొక్క మొత్తం ఉపరిభాగమంతయు రాసుకొనేలా వర్కుపీసును రుద్దవలెను. 4. ఎక్కువగా వేడెక్కినచో వర్కుపీస్ చల్లారు వరకు ఆగి మరల ల్యాపింగు చేయవలెను. 5. పలుచని వస్తువులు అనగా టెంప్లేట్లు, ట్రయిస్క్వేర్‌లు మరియు స్టీలు రూళ్లు వంటివి ల్యాపింగు చేయునపుడు నున్నటి కొయ్య ముక్కలో



ప. నం .143 పిస్టను రింగు ల్యాపింగు చేయు విధము.

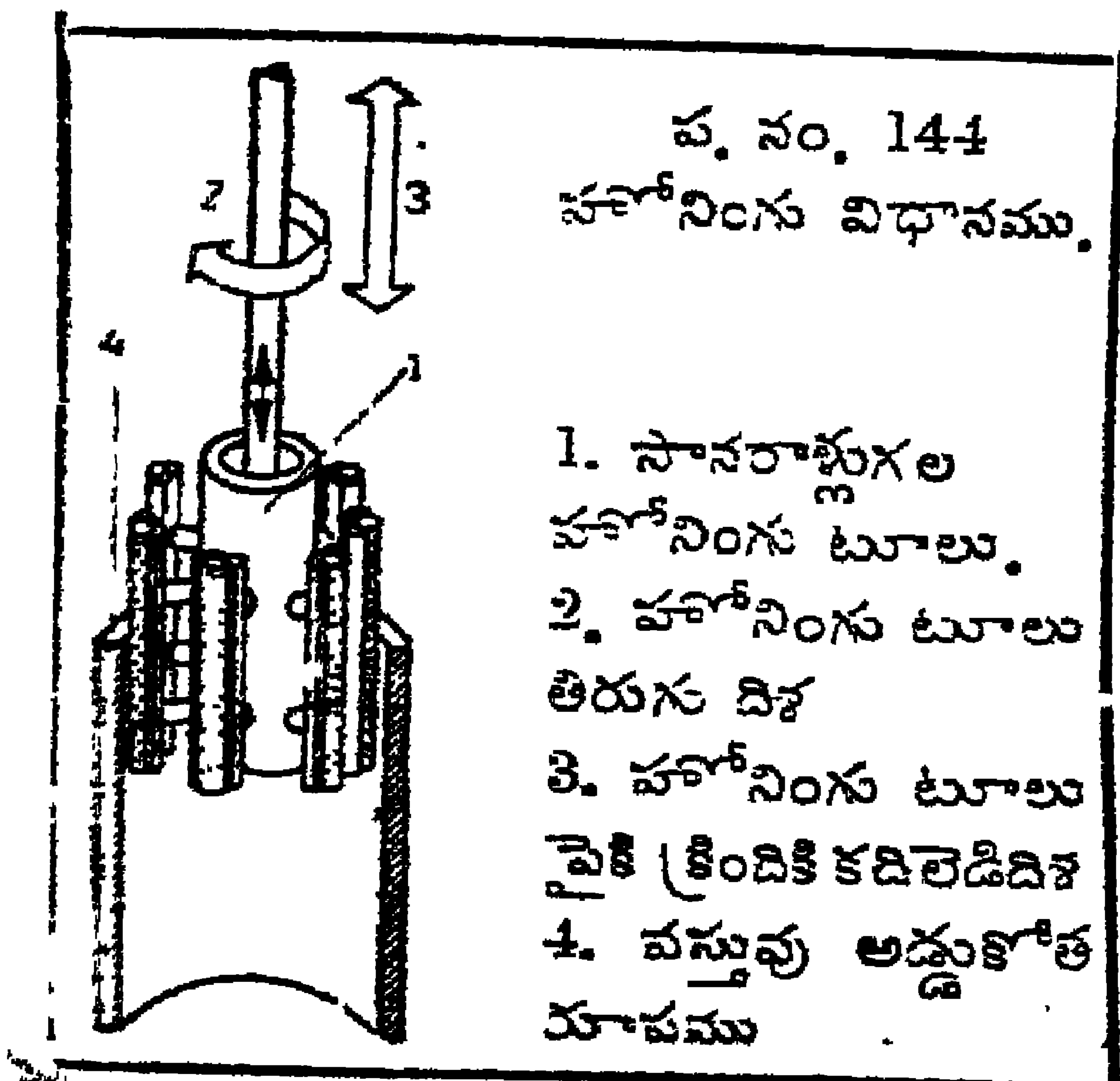
ఫిట్ చేసి దానిని ఆధారముగ చేసుకొని 143వ పటములో చూపినట్లు ల్యాపింగు చేయవలెను. 6. రఫ్ ల్యాపింగులో గ్రూవ్స్‌లు గల ల్యాపింగు ప్లేటును ఫినిష్ ల్యాపింగులో గ్రూవ్స్‌లు లేకుండ చదునుగాయున్న ల్యాపింగు ప్లేటును ఉపయోగించవలయును.

(ii) వృత్తాకార సర్ఫేసులు ల్యాపింగు చేయు విధము:- రౌండు జాబులయొక్క వెలుపల ల్యాపింగు చేయుటకు రింగుమైపు టూలు ఉపయోగించి ల్యాపింగు చేయవచ్చును. మెషిన్ సహాయముతో తిరిగెడి రెండు రింగులమధ్య రౌండుపీసులు యుంచి ల్యాపింగు చేయబడును. సిలెండర్ల యొక్క లోపలి సర్ఫేసులలోనూ మరియు ఇతర బుష్‌లు, బేరింగులు వగైరాలలో ల్యాపింగు వివిధ సైజులుగల ప్లగ్ వంటి టూల్లు వాడి చేయబడును. అవి మెషిన్ సహాయమున తిరిగెడి వస్తువుయొక్క రంధ్రము లోనికి ఫిట్టు చేయబడి ముందు వెనుకలకు కదిలించుట వలన ల్యాపింగు చేయబడుచున్నవి. ఇవి రంధ్రిమునకు తగిన సైజువి అయియుండవలెను.

18.5 హోనింగు-ఆవశ్యకత (Honing and its purpose)

ల్యాపింగు పని వలెనే హోనింగుకూడ ఒక ప్రత్యేకమైన ఫినిషింగు పని. కొన్ని రౌండు జాబులలో పై తలము లేదా లోపలి సర్ఫేసులు చక్కని మెరుగునకు మరియు సైజులలో కచ్చితముగా యుండుటకు ప్రత్యేకమైన గ్రైండింగు మెషిన్‌లపై ఫినిషింగు చేయబడును. అయినప్పటికి గ్రైండింగులో జనించిన అధిక వేడివలన మరియు ఇతర లోపముల వలన సర్ఫేసులపై కాలిన మచ్చలు, టూలు మార్కులు, గుంటలు మరియు కేపరు యుండి చాలినంత కచ్చితముగా యుండవు. కాబట్టి వాటిని తిరిగి హోనింగు అనెడి ప్రత్యేక పనిద్వారా సరిచేయు అవసరము గలదు. ఎక్కువగా ఇంజన్ సిలెండరు బోరుల లోపటి తలములు, మరియు కొన్ని మెషిన్‌ల యొక్క పెద్ద సైజు రంధ్రముల లోపలి వక్రతలములు హోనింగు పని ద్వారా ఫినిషింగు చేయబడుచున్నవి. ల్యాపింగులో కన్న హోనింగులో ఎక్కువ అలవెన్సుగల మెటలు కోయబడును.

18.6 హోనింగు పరికరము వివరణ (Description of Honing tool)



ప. నం. 144
హోనింగు విధానము.

1. సానరాళ్లుగల హోనింగు టూలు.
2. హోనింగు టూలు తిరుగు దిశ
3. హోనింగు టూలు పైకి క్రిందికి కదిలెడిదిశ
4. వస్తువు అడ్డుకోత రూపము

హోనింగు టూలు హెడ్ అనెడి పరికరము ఎక్కువగా హోనింగు పనిలో ఉపయోగింపబడు చుండును. ఇది ఒక గుండ్రని చట్రము వలె యుండి చుట్టూ 3 లేక 4 హోనింగు రాళ్లు నిలువుగా 144 వ పటములో చూపినట్లు బిగింపబడి యుండును. ఇవి స్ప్రింగుల సహాయమున ఫిట్ చేయబడి, ఎక్కువ వ్యాసమునకు వ్యాపించుట లేక ముడుచుకొనుట చేయును. ఈ చట్రము మోటారు సహాయమున తిరిగెడి ఒకస్పిండిల్‌నకు ప్రత్యేకమైన జాయింట్‌తో

ఫినిష్ చేయబడి తిరుగును. చేతితోగాని లేక మెకానికల్‌గా గాని హోనింగు టూల్ హెడ్‌ను పైభాగమునకు క్రింది భాగమునకు నడుపవచ్చును. ఈ పరికరములో ఉపయోగింపబడు హోనింగు రాళ్లు మామూలు సానరాళ్ళ వలెనే ఫైన్ గ్రేడుకు చెందిన ఎబ్రాసివ్ పదార్థములతో తయారు చేయబడును.

18.7 హోనింగు చేయు విధానము (Process of Honing)

హోనింగు హెడ్‌ను డ్రిల్లింగు మెషిన్ స్పిండిల్‌లోగాని లేదా లేత్ మెషిన్ చక్‌లోగాని బిగించి గొట్టపు ఆకారపు పార్టులలో హోనింగు చేయవచ్చును. కాని హెవీ సిలెండరుల బోరులలో హోనింగు చేయుటకు ప్రత్యేకమైన హోనింగు మెషిన్‌లు గలవు. వాటికి హోనింగు టూల్ హెడ్ అమర్చి 144వ పటములో విశదీకరించినట్లు సిలెండరులో యుంచి చేతితో పైకి క్రిందికి హెడ్‌ను ఆడించుచూ బోరును ఫినిషింగ్ చేయవలెను. హోనింగు పనిలో ఈక్రింది సూచనలను పాటించవలెను.

1. హోనింగు పనిలో 0.75 మి.మీ.ల లోపు అలవెన్సు గల మెటలు మాత్రమే కల్గియుండవలెను. 2. కిరోసిన్‌లో కలిపిన లార్డ్ ఆయిల్‌ను గాని సల్ఫురైజ్డ్ (sulphurised) ఆయిల్‌ను గాని కూలింగు కొరకు వేయవలెను. 3. పైకి క్రిందికి నడిపెడు వేగము నిముషమునకు 6 — 27 మీటర్లు మధ్యయుండవలెను. 4. టూల్ హెడ్‌పై తగినంత బలము క్రమముగా ప్రయోగింపవలెను. 5. వర్కు (సిలెండరు) యొక్క అక్షమును హోనింగు టూలు అక్షమునకు సర్వసమాంతరముగా యుండునట్లు సెట్ చేసుకొనవలెను మరియు స్థిరముగా యుండవలెను.

18.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. Name the lubricants necessary for lapping?

జ:-

ల్యాప్ టూలు చేయబడిన లోహము	ల్యాపింగ్‌లో ఉపయోగించు ఎబ్రాసివ్ పేరు	వాడవలసిన లూబ్రికేటింగు ఆయిల్
1) రాగి (copper)	కోరండమ్ (corundum)	మెషిన్ ఆయిల్ లేక సోడా సొల్యూషన్.
2) కాస్ట్ఐరన్ (cast Iron)	సిలికాన్ కార్బైడు	కిరోసిన్
3) స్టీలు (steel)	క్రోమియం ఆక్సైడ్ (chromium oxide)	మెషిన్ ఆయిల్ లేక టర్పెంటైన్.

2. What are the defects in dry lapping?

జ:- 1. ల్యాపింగ్ చేయబడిన సర్ఫేసులు అసంపూర్తిగా యుండును. 2.త్వరగా వస్తు పీసు తలము మరియు ల్యాప్ టూలు వేడెక్కును. 3. ల్యాపింగ్ ఎబ్రాసివ్ పౌడరు అంటుకొని యుండదు, తత్ఫలితముగా ఎక్కువ వృధా అగును.

3. What is meant by term 'vehicle' applied to lapping operation? What are its important properties?

జ:- ఎబ్రాసివ్ పౌడరును, సర్ఫేసును అంటిపెట్టుకొని యుండుటకు, ల్యాపింగ్ చేయునప్పుడు వేడి తగ్గుటకు ఉపయోగించు లూబ్రికేటింగు ఆయిలును 'వెహికల్' అని

కూడ అందురు. 1. త్రిప్పు పట్టినియకుండుట 2. ఎబ్రాసివ్ పొడరును ముద్దవలెయుంచు చిక్కదనముగా యుండుట, 3. త్వరగా ఆరిపోకుండుట మరియు 4. చల్ల బరచుట మొదలగు ధర్మములు 'వెహికల్' అనబడు లూబ్రికేటింగ్ ఆయిలుకు యుండవలెను.

4. **What are the two types of motions possessed by a honing tool head in use ?**

జ:- 1. రోటరీ చలనము 2. రెసిప్రొకేటింగు (reciprocating) చలనము.

5. **What are the grades in Hones ?**

జ:- ముఖ్యంగా 1. రఫ్ మరియు 2. ఫైన్ అను గ్రేడులలో హోన్ రాళ్లు లభించును.

6. **What are the materials used for Hones ?**

జ:- అల్యూమినియం ఆక్సైడ్, సిలికాన్ కార్బైడు మరియు డైమండ్ డస్టు మొ॥

7. **What is the main difference between Honing and lapping?**

జ:- హోనింగు పనిలో వర్తు లాకారపు వస్తువులలో సైజులోనేగాక సర్ఫేసులో కూడ లోపములను సరిచేయబడును. ల్యాపింగులో కేవలము సర్ఫేసు మెరుగు దిద్దబడును. 2. హోనింగు వలన మెటలు త్వరగా కట్ చేయబడి త్వరలో ఫినిషింగు అగును. ల్యాపింగులో ఎక్కువ సమయము పట్టును. 3. ల్యాపింగులో కటింగు గ్రైండింగు పౌడరు ద్వారా జరుగును. హోనింగులో గ్రైండింగురాయి ద్వారా మెటలు కట్ అగును.

8. **Give some possible causes of defective lapping ?**

జ:- 1. ఎబ్రాసివ్ మెటీరియలు సరియైనది కాకపోవుట. 2. ల్యాపింగు పనులు వరుస క్రమముగా చేయకుండుట. 3.సరియైన ల్యాప్‌టూలు ఉపయోగింపకుండుట కారణములు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 18)

1. (a) **Explain the different methods used for finishing machine slides? (b) What is the object of honing? What are the effects of Honing on the efficiency of a running components ?** **(July, 1970)**

Hint:-(a) ఫ్లాట్ సర్ఫేసు స్క్రేపింగు మరియు ఫ్లాట్ సర్ఫేసు ల్యాపింగ్ పద్ధతులలో మెషిన్ల స్లయిడులు ఫినిషింగ్ చేయబడును.

(b) రన్నింగు పార్టులు హోనింగు చేయుటవలన 1. ఘర్షణ లేకుండా తిరుగును. 2. ఎక్కువ వేగముగా తిరిగినను వేడెక్కవు. 3. చక్కని అమరిక ఏర్పడి ఫిట్ యొక్క ప్రశస్త్రము సంపూర్ణముగా జేకూరును. 4. పార్టులు కచ్చితమైన సైజులు, ఫినిషింగు యుండి సమర్థవంతముగా పనిచేయును.

2. **Differentiate between lapping and polishing?** **(July, 74)**

Hint :- Polishing :- మెషినింగు చేయబడిన సర్ఫేసులపై గరకుగాయుండు ఎత్తు పల్లములు నునుపుగా జేయుటకు పాలిషింగు చేయబడును. ఈపనిలో వస్తువు యొక్క కొలతల ఏక్యురసీతో పనిలేదు. లెదరు, పేపరు, కాన్‌వాస్ వంటి మెత్తని మరియు సుంద్రని పాలిష్ చక్రము తిరుగుచుండగా వస్తువు వాటిపై యుంచి రుద్దుటచే నున్నని సర్ఫేసు వచ్చును. తిరిగెడి చక్రముపై జిగురు లేక రబ్బరువంటి రసాయన పదార్థములు వేయుట వలన సర్ఫేసులు మరింత మెరయుచూ కనబడును.

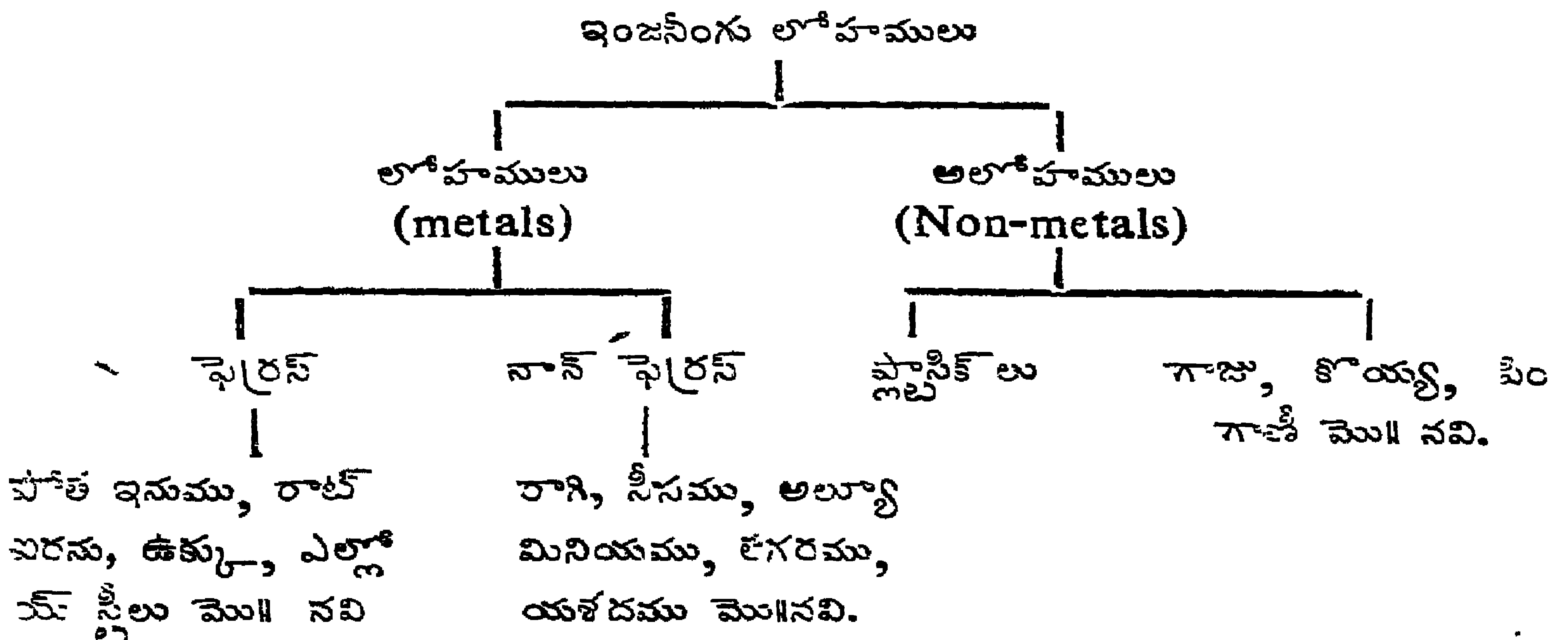
3. **Differentiate between lapping and Honing?** **(July, 78)**

—oOo—

19. ఇంజనీరింగు లోహములు
(ENGINEERING METALS)

19.1 పరిచయము (Introduction)

పరిశ్రమలలో తయారగు వస్తువులు వాటి ఉపయోగమునుబట్టి పలురకములైన లోహములతో నిర్మింపబడుచున్నవి. ఉదాహరణకు వైస్ బాడీ ఐరనుతోనూ వైస్‌లో స్పిండిలు స్టీలుతోను బాక్స్‌నట్టు కాస్ట్ ఐరను లేక బ్రాంజ్ అను లోహములతోను నిర్మింపబడి యుండుటకు గల కారణము వాటి ధర్మముల ఫలితము చక్కగా వినియోగింప బడుటయే. ఇంజనీరింగు పరికరముల తయారీకి వాడు సమస్త లోహములను ఇంజనీరింగు లోహములుగా పరిగణించబడును. అవి ఈక్రిందివిధముగా విభజింపబడియున్నవి.



19.2 భౌతిక, యాంత్రిక ధర్మములు

(i) భౌతిక ధర్మములు (Physical properties) :– ఒక మెటీరియలు యొక్క 1. రంగు 2. నిర్మాణము 3. బరువు 4. కరుగుట 5. విద్యుత్తు ప్రవహించు శక్తి 6. ఉష్ణవాహక శక్తి మరియు 7. అయస్కాంత శక్తి మొదలగు సహజ లక్షణములను భౌతిక ధర్మములుగా చెప్పబడును.

(ii) యాంత్రిక ధర్మములు (Mechanical properties) :– ఇవి మెటీరియలును కావలసిన రీతిలో మలుచుటకు సహకరించు ధర్మములు. ముఖ్యధర్మములు ఈ దిగువ వివరించబడినవి.

1. స్ట్రెంగ్త్ **(strength–దృఢత్వము)**:– మెటలుపై జరిపిన బాహ్యబలముల ప్రయోగమును మోయగల ధర్మము.

2. స్థితి స్థాపకత**(Elasticity)**:–బల ప్రయోగము జరిపిన పిదప లోహము ముడుచుకొని పోకుండ తిరిగి యథార్థస్థితిని పొందగల ధర్మము.

3. స్టిఫ్ నెస్ **(Stiffness)**;– మెటీరియలుపై బరువు ప్రయోగించినపుడు త్వరగా వంగని ధర్మము.

4. ప్లాస్టిసిటీ (Plasticity):- మెటీరియలుకు తేలికగా రూపు మారిపోవు ధర్మము. బలము ప్రయోగించినచో మారిన రూపము తిరిగి పొంద లేదు.

5. మాల్యేబిలిటీ (Malleability):-మెటలుపై బరువు మోపినపుడు తేలికగా అన్ని వైపులకు వ్యాపించి పగుళ్లులేని పలుచని రేకులుగ మారు ధర్మము.

6. డక్టిలిటీ(Ductility):-మెటలును బరువుతో లాగినపుడు తేలికగా తెగిపోకుండా పొడవైన తీగలుగా సాగెడి ధర్మము.

7. హార్డ్‌నెస్ (Hardness):- మెటీరియలును బలముగా అరగదీసిన అరగకుండుట సర్ఫేసుపై బలముగా గ్రుచ్చిననూ గుంటలు పడకుండుట హార్డ్‌నెస్ అందురు.

8. పెళుసు దనము (Brittleness):- మెటీరియలుపై చిన్న దెబ్బ తగిలినంత మాత్రమున ముక్కలై పోవు ధర్మము.

9. టెనాసిటీ (Tenacity):- బరువుగా లాగినపుడు సాగక ధృఢముగా యుండు ధర్మము.

10. టఫ్‌నెస్ (Toughness).- మెటలును బరువుగా లాగినపుడు వంచిన, చుట్టినా తెగిపోక ధృఢముగాయుండు ధర్మము.

19.3 లోహ, అలోహముల భేదములు (Differences)

పట్టీ నంబరు – 18.

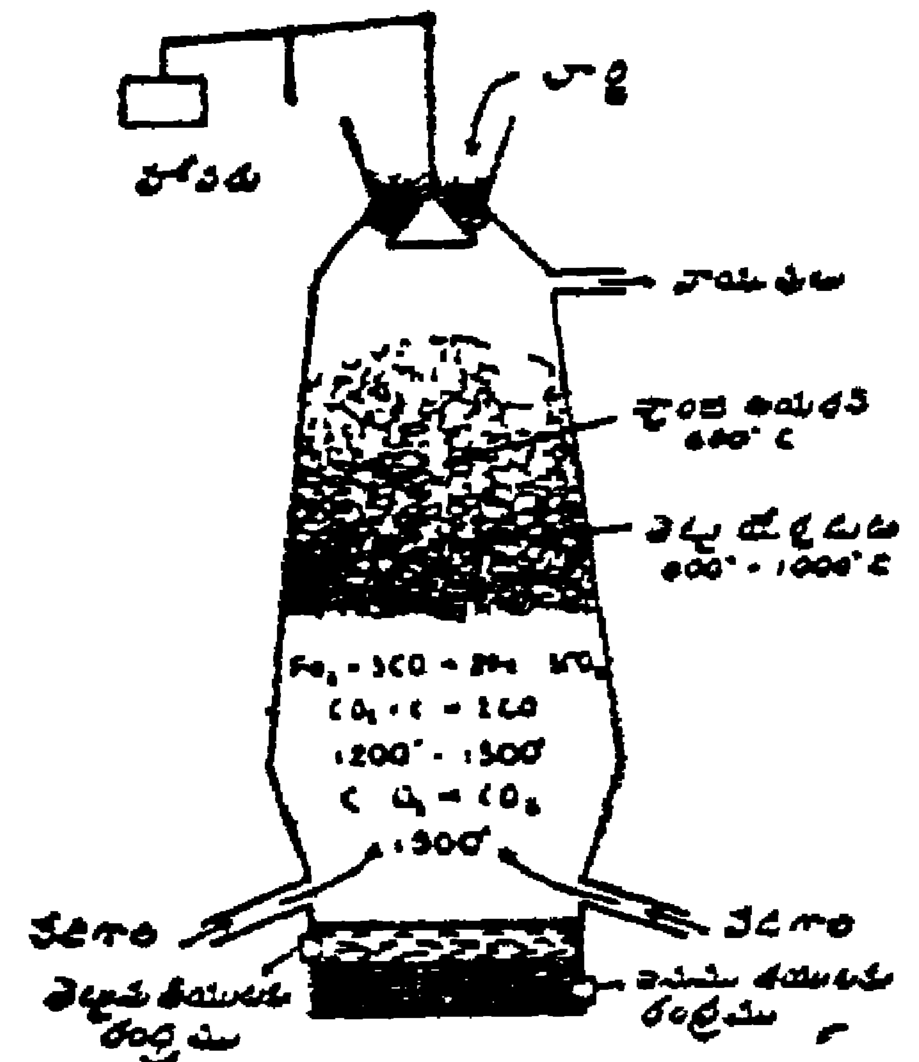
లోహములు (Metals)	అలోహములు (Non-metals)
1. ఇవి సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘనస్థితి లో యుండును.	1. ఇవి ఘన, ద్రవ, వాయు స్థితులలో యుండవచ్చును.
2. కాంతివంతముగా మెరియును.	2. కాంతి యుండదు.
3. సాంద్రత హెచ్చుగా యుండును.	3. సాంద్రత తక్కువగా యుండును.
4. యాంత్రిక ధర్మములు గల్గియుండును.	4. యాంత్రిక ధర్మములు కల్గి యుండవు.
5. మంచి ధ్వనిగా మ్రోగును.	5. మ్రోగవు.
6. మంచి విద్యుత్తు వాహకములు.	6. పిటిగుండా విద్యుత్తు ప్రవహింపదు.
7. మంచి ఉష్ణ వాహకములు.	7. స్వల్పముగా ఉష్ణము ప్రవహించును.

19.4 ఫెర్రస్ లోహములు (Ferrous materials)- పిగ్ ఐరన్

ఇనుము మూల లోహముగాగల లోహములన్నియు ఫెర్రస్ లోహములందురు. ఈ ఫెర్రస్ లోహము లన్నియు పిగ్ ఐరన్, అనెడి ఇనప లోహమునుండి తయారగును. పిగ్ ఐరన్‌ను గాలికొలిమిలో ముతక ఇనుపరాళ్ళను (Iron ore) కరిగించి తీయబడును.

గాలికొలిమిలో పిగ్ ఐరన్ తయారు చేయు విధము:- గాలి కొలిమి (Blast furnace) యొక్క సూక్ష్మ ఆకారము భాగములు 145వ పటములో చూపబడినవి. ఇది సుమారు 24 మీటర్లు నుండి 36 మీటర్ల పొడవున స్థూపాకారముగ యుండును. దీనికి పైభాగమున ఇనుప రేకులను వేసి తాపడము (Rivetting) చేయబడును. 0.45మీ॥ పరిసరిలో చుట్టునూ ఫైర్ బ్రిక్ లనెడి అధికోష్ణమువద్ద కరగని ఇటుకలతో గోడలు నిర్మింపబడియుండును. గాలి కొలిమి వెడల్పైన భాగమును బోష్ (Bosh) అందురు.

కొలిమిని ఛార్జితో (సున్నపురాళ్లు + కోక్ + ముతక ఇనుపురాళ్లు మిశ్రమము) కప్ మరియు కోన్ అమరిక ద్వారా నింపి వెలిగించి వేడిగాలిని 600°C - 700°C వద్ద పంపెదరు. ఒకసారి వెలిగించిన కొలిమి కొన్ని నెలలు వరకు పనిచేయును. వెలిగించి వేడిగాలిని టయర్లు (tuyers) అను గొట్టముల ద్వారా పంపుటవలన కోక బాగా మండి 1500°C వరకు ఉష్ణోగ్రత పెరుగును. ఈ కారణముగ జనించిన కార్బన్ మోనాక్సైడు వాయువు పైకి పోవుచూ ముతక ఇనుపరాళ్లను క్షయకరణము నొందించును. అట్లు క్షయకరణమువలన మెత్తబడిన ఇనుప లోహము అడుగునకు కరిగి కీటము అడుగునకు జేరును. దానిని కీటము ప్రక్కనే గల రంధ్రము ద్వారా తీసి మూసలలో పోయుదురు. దీనిని పిగ్ ఐరన్ లేక దుక్క ఇనుము అని యందురు.



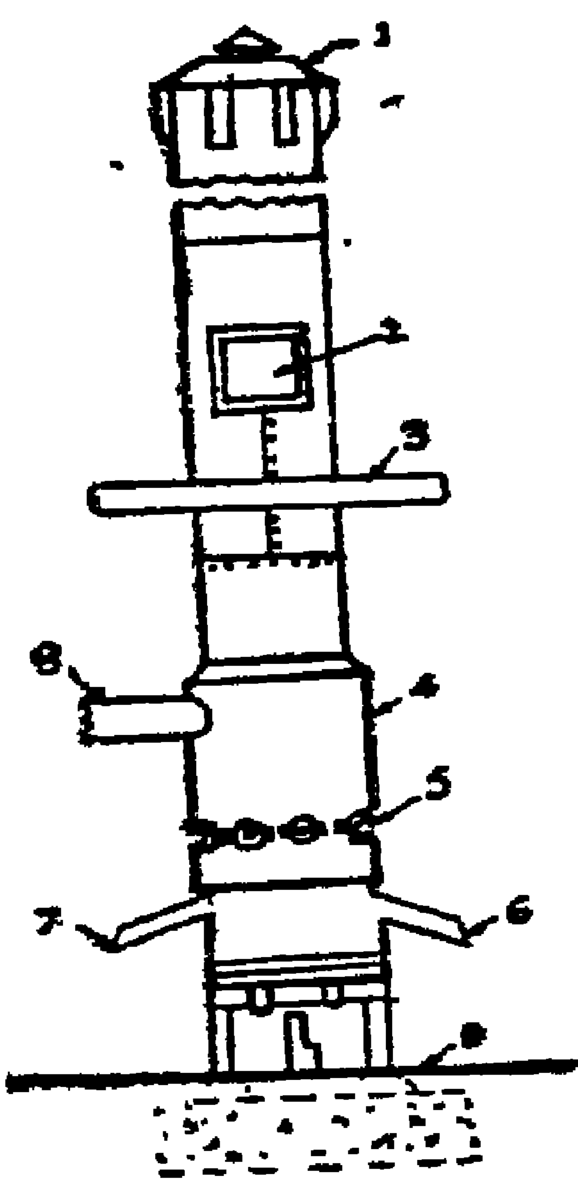
ప. నం. 145 గాలికొలిమి

దుక్క ఇనుము ధర్మములు:- దీనియందు చాలా మలిన పదార్థము లుండును. గట్టిగను పెళుసుగను యుండును. దీని ద్రవీభవనస్థానము (melting point), పోత ఇనుము ఉక్కుల కన్న తక్కువగా యుండును. ఇది త్రుప్పు పట్టదు.

దుక్క ఇనుము ఉపయోగము:- ఇది పోత ఇనుము మరియు ఉక్కు తయారగు కొలిమికి ముడి పదార్థముగా ఉపయోగింపబడుచున్నది.

19.5 పోత ఇనుము (Cast Iron)

ఉత్పత్తి విధానము (Manufacture of Cast Iron):- పిగ్ ఐరన్‌ను క్యూపోలా (Cupola) అనెడి చిన్న కొలిమిలో కరిగించి పోత ఇనుము ఉత్పత్తి చేయబడు చున్నది. ఈ కొలిమి 146వ పటములో చూపినట్లు స్థూపాకారముగా యుండును. 1.వాతావరణము వలన, వర్షం, మెరుపులు మొదలగు వాటినుండి రక్షించు పైమూత 2. ఛార్జింగు డోరు, 3. స్టేజివంటి ప్లాట్‌ఫారము, 4. గాలి గది, 5. టయర్లు, 6. కరిగిన ఇనుము తీయు ద్వారము, 7. తెట్టు తీయు ద్వారము, 8. గాలి గొట్టము, 9. భూమట్టము అను భాగములు ఈ కొలిమి నిర్మాణములో ముఖ్యమైనవి. దీనియందు ఛార్జింగు డోరు ద్వారా కోక్ (బొగ్గు), దుక్క ఇనుము ముక్కలు మరియు సున్నపు రాళ్లను వేసి మండించుదురు. ఇట్లు చేయుటవలన దుక్క ఇనుములో మలినములు ఆవిరియై శుభ్రమైన ఇనుము కరిగి కొలిమి అడుగునకు చేరును. దీనిని ముందుగానే ఇసుకతో చేయబడిన మోల్డులలో పోసి గడ్డ కట్టించుదురు. ఆ విధముగా తయారైన మెషిన్ పార్టులను కాస్టింగు లందురు. వాటిలోపోసిన మెటలును పోత ఇనుము అందురు.



ప. నం. 146
క్యూపోలా ఫర్నేసు

పోత ఇనుముయొక్క సామాన్య ధర్మములు (General properties of Cast Iron) :— ఇది గట్టిగాను పెళుసుగాను యుండును. కొలిమిలో కాల్చి సాగ దీయుటకు లేక వంచుటకు ఈ మెటలు వీలుపడదు. బరువుగా యుండును. అయస్కాంత ముగా చేయుటకు పనికిరాదు. దీని కరుగు ఉష్ణోగ్రత సుమారు 1200° సెంటిగ్రేడు.

ఉపయోగములు:_1. మెషిన్లయొక్క ఆధారములు, ఇంజను బెడ్లు, మెషిన్ ఫ్రేములు, బేరింగు హౌసింగులు, గేరువీల్లు, పుల్లీలు మరియు సర్ఫేసు ప్లేటులు మొదలగు పరికరములు చేయుటకు పోత ఇనుము ఉపయోగపడుచున్నది. 2. ఇది ఉక్కు లోహము తయారీలో ముడి లోహముగా ఉపయోగపడును.

పోత ఇనుములో రకములు–సంయోగ పదార్థములు–ధర్మములు–ఉపయోగములు (Varieties of Cast Iron – Compositions – properties and uses) :— పోత ఇనుము 1. గ్రే కాస్ట్ ఐరన్, 2. వైట్ కాస్ట్ ఐరన్, 3. మోట్లెడ్ కాస్ట్ ఐరన్, 4. ఛిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్ మరియు 5. మాల్యేబిల్ కాస్ట్ ఐరన్ అనెడి రకములలో లభించుచున్నది.

(i) గ్రే–కాస్ట్ ఐరన్ (Grey Cast Iron) లో సంయోగ పదార్థములు:— 92 శాతము ఇనుము 3 శాతము గ్రాఫైటు 0.5 శాతము ఇనుములో కలిసిన కర్బనము మిగిలినవి మలినములు, ఈ మెటలులో యుండును.

ధర్మములు:_ 1. గ్రాఫైటు వలన కర్బనము స్వచ్ఛంద దశలో యుండును. 2. ఇందు గ్రాఫైటు పొరల వలన మెత్తదనముయుండి మెషిన్పై బాగుగ కోయబడును. 3. కరిగిన మెటలు చక్కగా ప్రవహించును. 4. దీనిని హార్డెనింగు చేయలేము. 5. కరుగు ఉష్ణోగ్రత 1150°C – 1200°C మధ్యయుండును.

ఉపయోగములు:_ మెషిను బెడ్లు, బ్రాకెట్లు, సిలిండర్లు మరియు పైప్లకు ఉపయోగించును.

(ii) వైట్ కాస్ట్ ఐరన్ (White Cast Iron)లో సంయోగ పదార్థములు:_ 94 శాతము ఇనుము, 3 శాతము మెటలుతో కలిసిన కర్బనము 0.5 శాతము గ్రాఫైటు కర్బనము కల్గి, మిగిలినవి మలినములు (impurities)గా పరిగణించబడును.

ధర్మములు:_ 1. మెటలు రంగు తెల్లగా యుండును. 2. గట్టిగా, పెళుసుగా మెషిన్పై కోయబడదు. 3. సాగిపోకుండ నిలదొక్కుకొను బలము ఎక్కువ. 4. పోత చేయుటకు కరిగించిన మెటలు బాగా ప్రవహించదు.

ఉపయోగములు :_ పైపులు, మెషిన్ ఫ్రేములు మొదలగు చవకబారు పని ముట్లకు వినియోగింతురు.

(iii) మోట్లెడ్ కాస్ట్ ఐరన్ (Mottled Cast Iron) లో సంయోగ పదార్థములు:_ 93.5 శాతము ఇనుము, 1.75 శాతము గ్రాఫైటు, 1.75 శాతము మెటలులో కలిసియున్న కర్బనము మిగిలినవి మలినములు.

ధర్మములు:– 1. ఇది గ్రే మరియు వైట్ పోత ఇనుముల మిశ్రమము. 2. ఇది గ్రే ఐరన్ కంటె తక్కువ తొందరగా త్రుప్పు పట్టును. 3. దీనిని కరిగించిన బాగుగ ప్రవహించును. 4. గట్టిగాను పెళుసుగాను యుండును.

ఉపయోగములు:– పైపులు, బాయిలర్ కవర్ ప్లేట్లు, దీపపు స్తంభములు మొదలగు పరికరములకు వాడుదురు.

(iv) చిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్ (Chilled Cast Iron) :– త్వరగా లోహమును చల్లపరచుటను ఇంగ్లీషులో ఛిల్లింగ్ (chilling) అందురు. వేడిగా కరిగిన లోహమును చల్లని ఐరన్ మోల్డులలో పోసినచో ఆ కాస్టింగ్‌లయొక్క ఉపరిభాగములు గట్టిపడును. ఈవిధముగా పోతపోయుటలో గట్టి బడిన ఇనుమును ఛిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్ అందురు.

ధర్మములు:– 1. గట్టిదనము పెంచి పార్టుయొక్క ఉపరితలము త్వరగా అరగకుండా యుంచును. 2. మామూలు కటింగు టూలుతో ఈ లోహము కోయబడదు.

ఉపయోగములు:– రైలు చక్రముల టైర్లు పోయుటకు ఈ రకపు మెటలు ఉపయోగపడును.

(v) మాల్యేబిల్ కాస్ట్ ఐరన్ (Malleable Cast Iron):– వైట్ కాస్ట్ ఐరన్‌లో ఐరన్ ఆక్సైడు కలిపి 5 నుండి 40 గంటలు పార్టుసైజును బట్టి వేడి చేయబడి (950°C–1000°C ల మధ్య) కొలిమిలో నెమ్మదిగా చల్లార్చుటద్వారా ఇదితయారగును.

ధర్మములు:– 1. ఇది మిక్కిలి మెత్తగాయుండి అన్నిరకముల పనులకు పనికి వచ్చును. 2. తక్కువ పెళుసుగాను ఎక్కువ బలముగాను యుండును. 3. కరిగించిన లోహము బాగుగ ప్రవహించును.

ఉపయోగములు:– పలుచని గోడలుగల పైపులు, చిన్న మెషిను పార్టులు, అనగా బందులు, గేర్లు, క్రాంక్‌లు, లీవర్‌లు, వ్యవసాయ పనిముట్లు మొదలగు వాటికి ఉపయోగించును.

19.6 చేత ఇనుము (రాట్ ఐరన్) (Wrought Iron)

(i) సంగ్రహణ విధానము :– పడ్లింగ్ ఫర్నేసు (Puddling Furnace) అనెడి కొలిమిలో పిగ్ ఐరన్‌ను కరిగించి ఇంచుమించు అన్ని మలిన పదార్థములను ఆక్సీకరణము చెందించి పరిశుభ్రమైన ఇనుప లోహము సేకరించబడును.

(ii) సంయోగ పదార్థములు (Composition):– దీనిలో 0.25 శాతము కర్బనము మిగిలిన భాగము శుద్ధ ఇనుము కల్గియుండును.

(iii) ధర్మములు (Properties):– 1. పీచువంటి పొరల నిర్మాణము కల్గి నీలి వర్ణములో యుండును. 2. హార్డెనింగు చేయబడదు. 3. సులభముగా అతుకుటకు మరియు కమ్మరములో సాగదీసి రూపు దేల్చుటకు వీలగును. 4. పోత ఇనుముకన్న త్వరగా త్రుప్పు పట్టును. 5. ఇది చాలా మెత్తగా యుండుటయేగాక సులభముగా సాగిపోవును. 6. సుమారు 1535°C ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఇది కరుగును.

(iv) ఉపయోగములు:- 1. గొలుసులు, క్రేన్ హుక్‌లు, రైల్వే కప్లింగ్‌లు చేయుటకు పనికి వచ్చును. ఈ పరికరములపై ఆకస్మికమైన ఒత్తిడి కల్గిన, ఇది బెట్టు కొనును. 2. రైలు పట్టాలు, యాంగిల్ ఐరన్ మూలములు, మరియు ఇతర రోల్డు స్టీలు ఆకారములలో తయారై వివిధ నిర్మాణపు పనులకు ఉపయోగింపబడుచున్నది. 3. చిన్న సైజు నీటి గొట్టములయొక్క ఫిటింగులు, తీగలు, ఎలక్ట్రిక్ మేగ్నెట్‌లు, ఐరన్ షీట్లు మొదలగునవి ఈమెటలుతో చేయబడుచున్నవి. 4. ఇది ప్రత్యేక రకపు ఉక్కు తయారీలో ముడి లోహముగా ఉపయోగించబడుచున్నది.

19.7 ఉక్కు – రకములు (Steel and its varieties)

(i) ఉక్కు సంగ్రహణ విధానము:- చేత ఇనుములో ఐరన్ కార్బైడు అను మూలకమును తగు పాళ్ళలో కలిపి గాని, పోత ఇనుమునుండి కర్బన శాతము మరియు మలిన శాతములు ప్రత్యేక కొలిమిలలో కరిగించి తగ్గించిగాని ఉక్కు తయారు చేయబడుచున్నది. స్టీలు ముఖ్యంగా ఐరను కార్బనుల మిశ్రమ లోహముగా చెప్పవచ్చును.

(ii) రకములు :- ఇవి 1. ప్లెయిన్ కార్బను స్టీలు 2. స్పెషల్ స్టీలు మరియు 3. ఎల్లాయ్ స్టీలు రకములు అని మూడు తరగతులుగా విభజించబడినవి.

1. ప్లెయిన్ కార్బన్ స్టీలు (Plain Carbon Steel):- దీనిని కార్బను శాతమునుబట్టి మూడు తరగతులుగా విభజించిరి. వాటి వివరములు ఉపయోగములు 19వ నంబరు పట్టీలో వివరీకరించబడినవి.

పట్టీ నంబరు – 19.

ప్లెయిను కార్బను స్టీలు రకములు - ఉపయోగములు.

	మైల్డు స్టీలు (mild steel) or low carbon steel	మీడియం స్టీలు (medium steel)	హై కార్బను స్టీలు (High carbon steel)
కార్బను శాతం	0.3 శాతము లోపు	0.3 నుండి 0.6 శాతం	0.6 నుండి 1.5 శాతం
ముఖ్య ధర్మములు	1. మెత్తని, సాగుడి గుణము గలది. 2. ఫోర్జింగు మరియు వెల్డింగు పనులకు అనుకూలించును. 3. కేస్ హార్డెనింగు చేయవచ్చును. 4. శాశ్వత అయస్కాంతముగా చేయవచ్చు. 5. 1400°C వద్ద కరుగును.	1. మైల్డు స్టీలుకంటె ధృఢమైనది. 2. మరియు మైల్డు స్టీలుకు గల అన్ని ధర్మములు కల్గియుండును.	1. ఇది మీడియం కార్బను స్టీలుకన్న బలము, గట్టిదనము కల్గినది. 2. పెళుసుగాయుండి అతుకుటకు మరియు కాల్చి సాగదీయుటకు తేలికగా వీలుపడదు. 3. 1300°C వద్ద కరుగును. 4. హీట్ ట్రీటుమెంటు చేయుటకు అనుకూలమైనది.

	మైల్డుస్టీలు(mild steel) or low carbon steel	మీడియం స్టీలు (medium steel)	హై కార్బను స్టీలు (High carbon steel)
ముఖ్య ఉపయోగములు	ఎక్కువ ఒత్తిడికి గురికాని మెషిను పార్టులు చేయుటకు ఇది ఉపయోగపడును. క్రాంక్ పిన్‌లు, వాల్వులు, క్రాంక్ షాఫ్టులు, కట్టడ నిర్మాణ విభాగములు, గొలుసులు, రివెట్లు, బాయిలర్ ప్లేటులు మొదలగు సాధారణ ఇంజనీరింగు పరికరములు అన్నింటికి మైల్డు స్టీలు ఉపయోగింపబడుచున్నది.	ఇవి ఎక్కువ ఒత్తిడిని తట్టుకొని పనిచేయవలసిన పార్టులకు ఉపయోగింపబడును. ఇరుసులు, రైలు చక్రముల పైరిమ్ములు, స్టీలు కాస్టింగులు, షాఫ్టులు, స్ప్రింగులు, గేర్లు, వ్యవసాయ పరికరములు, సెట్ స్క్రూలు, తుపాకీ గొట్టములు, స్టీలు రోలర్లు మొదలగువాటి తయారీలో ఉపయోగించును.	ఇది వేడిగాయుండు మెటలును కోయుటకు కటింగ్ పరికరముల తయారీకి వాడుదురు. ఛిజెలు, ట్యాప్, డ్రిల్, మరియు ప్లేనులకు సుత్తి, పంచ్ మరియు డై లకు ఇతర కటింగ్ పరికరములు, రెంచ్‌లు వంటి చేతి పరికరముల తయారు చేయుటలో ఉపయోగపడును.

19.8 స్పెషల్ మరియు ఎల్లాయ్ ఉక్కులు (Special & Alloy Steels)

(i) ఎల్లాయ్ స్టీలు:– నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలలో ఉపయోగించు ఉక్కు లోహములలో కొన్ని ప్రత్యేక లోహములు అనగా మాంగనీసు, నికెలు, క్రోమియము, మోలిబ్డినము, వెనేడియము మొదలగునవి, వేరు వేరు పాళ్లలో కల్పి ప్రత్యేక ధర్మములను చేకూర్చి ఉపయోగించుచున్నారు. ఉక్కులో ప్రత్యేకమైన లోహము మిశ్రమము చేసినచో ఆ ఉక్కును ఎల్లాయ్ స్టీలు అందురు.

(ii) ఎల్లాయ్ లోహము ఉక్కునకు కలప వలసిన ఆవశ్యకత:– మామూలు ఉక్కులో ఎల్లాయ్ లోహములు కలిపినచో ఈ క్రింది ఫలితములు చేకూరును.

1. హెచ్చు ఉష్ణాగ్రతల వద్ద ధృఢత్వముగా యుండును. 2. ఎక్కువ మందము లోహము హీటు ట్రీటుమెంటులో హార్డెనింగు చేయబడును. 3. అణు నిర్మాణము-లోని పగుళ్లు దిగుడులు లేకుండ శుభ్రపడును. 4. అయస్కాంత ధర్మము వృద్ధియగును. 5. అరుగుదల జెందక బలముగా యుండును. 6. త్రుప్పును ఎదుర్కొనును.

(iii) ఎల్లాయ్ స్టీలు రకములు – ఉపయోగములు :– పరిశ్రమలలో ఎక్కువ ఉపయోగములో యున్న ఎల్లాయ్ ఉక్కులు-వాటి ఉపయోగములు ఈ క్రిందివి విశదీకరింపబడినవి—

(1) నికెలు స్టీలు:– 4% నికెలు 0.3 నుండి 0.8% కర్బనము గల లోహము త్రుప్పు పట్టక, ధృఢత్వము, గట్టిదనము గల్గియుండును. ఆటోమోబైలు పార్టులకు, బ్రిడ్జి షాఫ్టులకు, వాల్వులకు ఉపయోగించును. 36% నికెలుగల ఉక్కును ఇన్‌వార్ (Invar) అని పిలుతురు. ఇది సర్వేయరు టేపులకు, సున్నితపు కొలపరికరములకు వాడుదురు.

(2) టూలు స్టీలు లేక హైస్పీడు స్టీలు:–దీనిని టంగ్‌స్టన్ స్టీలు అందురు. దీని యందు 14% – 20% టంగ్‌స్టన్ యుండును. ఇది అత్యధిక ధృఢమూగా యుండి వేడెక్కినను బలము గట్టిదనము కోల్పోవదు, అరుగదు. బాగుగ కోయబడును. ఇది మిల్లింగ్ కట్టర్లు, లేత్ టూల్సు, మొదలగు కటింగ్ టూల్సు చేయుటకు పనికివచ్చును. హెచ్చు వేగముతో తిరిగెడి యంత్రపరికరములపై పనిచేయుటకు ఈ మెటలు ఎక్కువ అనుకూలమైనది. 18% టంగ్‌స్టన్, 4% క్రోమియం, 1% వెనేడియములు గల హైస్పీడు స్టీలు ఎక్కువ వాడుకలో యున్నది. దీనిలో కార్బన్ 0.5%-0.8% వరకు యుండును.

(3) క్రోమియము స్టీలు :– ఇది ఉక్కును త్రుప్పు పట్టకుండా చేయును. ఇది బేరింగులలోని రోలర్లు, గుండ్లు (Balls) చేయుట కుపకరించును.

(4) నికెలు-క్రోమియం స్టీలు:– నికెలు 3.25%, క్రోమియం 1.5% మరియు 0.25% కార్బన్ గల ఈ లోహము మోటారు కార్ల క్రాంక్ షాఫ్టులకు, ఇరుసులు, పళ్ల చక్రముల తయారీకి వాడుదురు.

(5) మాంగనీసు స్టీలు (manganese steel):– ఇది ఎక్కువ గట్టిదనము గల్గి అరిగిపోకుండా యుండును. ఇది ఉక్కులో 15% వరకు కలపబడును. రైలు పట్టాలు, రాళ్లు పొడుము చేయు మిల్లులలో రోలర్లు మొదలగు వాటికి వాడుదురు.

(6) వెనేడియము స్టీలు (vanadium steel):– ఇది హై స్పీడు స్టీలులో కొద్ది శాతము కలిపిన ఆ స్టీలుకు మరింత గట్టిదనము చేకూరి కటింగుటూళ్ళయొక్క పదునైన అంచులు మణిగిపోకుండా చేయును. 0.5% నుండి 1.5% క్రోమియము, 0.15% నుండి 0.3% వెనేడియము మరియు 0.13% నుండి 1.1% కర్బనముగల ఉక్కును స్ప్రింగులు, షాఫ్టులు, గేర్లు మరియు పిన్‌లు మొదలగు పార్టులు చేయుటలో వాడెదరు.

(7) స్టెయిన్ లెస్ స్టీలు(Stain less steel):– 18% క్రోమియం, 8% నికెలు, 2% మోలిబ్డినము మిగిలినది మైల్డు స్టీలు అగు మిశ్రమ లోహమును స్టెయిన్‌లెస్ స్టీలు అందురు. ఇది త్రుప్పు పట్టని లోహము. త్రుప్పు పట్టని మెషిన్ పార్టులకు, గృహోపకరణమైన పాత్రలకు ఎక్కువ ఉపయోగకారిగా యున్నది.

(8) కోబాల్టు స్టీలు (Cobalt steel):– 12% వరకు ఉక్కులో కోబాల్టు కలుపుటవలన హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతలవద్ద గట్టిదనము కోల్పోవదు. మరియు ఉక్కునకు మంచి బలము, గట్టిదనమేగాక మంచి అయస్కాంత శక్తిని కూడ ఇచ్చును. దీనిని మాగ్నెట్లు చేయుటకు, పదునైన కటింగ్ టూల్సు చేయుటకు వాడుదురు.

19.9 నాన్-ఫెర్రస్ లోహములు (Non-Ferrous Metals)

మూల లోహములో ఇనుము లేనిచో ఆ మెటలును నాన్-ఫెర్రస్ మెటలు అందురు. పరిశ్రమలలో రాగి (Copper), అల్యూమినియం (Alluminium), యశదము (Zinc), తగరము (Tin), సీసము (lead) అను లోహములు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడుచున్నవి. వాటినిగూర్చి సంగ్రహముగా ఈదిగువ వివరింపబడినది.

రాగి (Copper):– ఇది భూమినుండి లభించు రాగి ఖనిజముతో ఉత్పత్తి యగు చున్నది. ఇది సుమారు 1083°C వద్ద కరుగును. మిక్కిలి మెత్తని, సాగెడు మెటలు. దీని ద్వారా ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు బాగుగా ప్రవహించును. ఇది ఊచలు, ప్లేట్లు, ట్యూబులు, తీగలు మరియు పలుచని రేకులలో దొరకును. ఇది నల్లని ఎరుపు రంగులో యుండును. దీనిని ఎక్కువ ఎలక్ట్రికల్ తీగలకు, పాత్రలకు, ఆభరణముల తయారీ లోను మరియు సున్నితపు పరికరములలోను ఉపయోగించుచున్నారు.

అల్యూమినియము (Alluminium):– ఇది భూమినుండి లభించు బాక్సైటు **(Bauxite)** అను ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. ఇది నీలపు తెలుపు వర్ణముగా యుండును. ఇది సుమారు 648°C వద్ద కరుగును. ఇది చాలా తేలికైనది. మెత్తగా యుండుటయేగాక బలముగాకూడ యుండును. ఇది త్రుప్పు పట్టదు. అయస్కాంత ధర్మము లేదు. ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు బాగుగా ప్రవహించు లోహము.

దీనిని పాత్రలకు, విమానముల బాడీ నిర్మాణములోను, గృహోపకరమైన నిర్మాణములలోను ఉపయోగించుచున్నారు.

యశదము (Zinc):– ఇది జింకు సల్ఫైడు అను ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడు చున్నది. ఇది నీలపు తెలుపు వర్ణముగా యుండును. ఇది 420°C వద్ద కరుగును. ఇది ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు ప్రవహింపగల లోహము. మామూలుగా పెళుసుగాయుండి 100° - 150°C ఉష్ణోగ్రతలవద్ద మెత్తబడును.

ఇది ఇనుప రేకులను త్రుప్పు పట్టకుండా కోటింగు వేయుటకు పనికివచ్చును. బ్యాటరీ సెల్ తయారీలోనూ, మందులు మరియు రంగుల ఉత్పత్తిలో వాడుదురు. ఇత్తడి మరియు కంచు వంటి మిశ్రిమ లోహముల ఉత్పత్తియందు ఉపయోగింతురు.

తగరము (Tin):– ఇది భూమినుండి లభించు తగరపురాతి ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. ఇది మిక్కిలి మెత్తని మరియు సాగెడు లోహము.

ఇది బెల్ మెటలు, గన్ మెటలు, బేరింగు మెటలు మరియు కంచు ఉత్పత్తిలో ఉపయోగించును. ఇనుము, ఉక్కు మొదలగు లోహములు త్రుప్పు పట్టకుండా కోటింగు పూయుట కుపకరించును. క్యాన్‌లు **(cans)**, డబ్బాలు, మరియు మందుల పేకింగులలో ఉపయోగించు చున్నారు.

సీసము (Lead):– గలీనా **(Galena)** అను సీసపు ఖనిజ పదార్థము నుండి సీసము ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. ఇది మెత్తని లోహము. తెల్లటి నీలివర్ణముగా యుండును. ఇది 11.36 సాపేక్ష సాంద్రతతో మిక్కిలి బరువుగా యుండును. ఇది 327°C వద్ద కరుగును. ఇది త్రుప్పు పట్టదు. ఏసిడ్ తగిలినను రసాయనిక చర్య జరగదు.

ఇది ముఖ్యముగా తుపాకీ గుళ్లు చేయుటకు, పైపులు చేయుటకు, స్టోరేజీ బేటరీల ప్లేటులలోను, సోల్డరు మెటలు తయారీకి ఉపయోగించుచున్నారు. వాటరు పైపులకు, ఇళ్ళ పై కప్పుల సీలింగునకు, ఎలక్ట్రిక్ కేబిళ్ళపై తొడుగులుగాను, సీసము ఉపయోగించుచున్నారు.

19.10 నాన్-ఫెర్రస్ ఎల్లోయ్ లోహములు (Non-Ferrous Alloys)

రెండు లేక అంతకుమించి నాన్-ఫెర్రస్ లోహములు మిశ్రమము చేసినచో ఒక ప్రత్యేక లోహము ఉత్పత్తి యగును. వీటినే నాన్-ఫెర్రస్ ఎల్లోయ్‌లు అందురు. వీటిలోకూడ ఇనుము యుండదు. ఈక్రింద పేర్కొన్నవి పరిశ్రమలో ఎక్కువ వాడు కలో యున్నవి. వీటిలో కొన్ని మూలకములుగూడ కలిసి యుండును.

(i) ఇత్తడి (Brass):– యశదములో రాగి కలిపిన ఇత్తడి ఉత్పత్తి యగును. రాగి 60 - 70 శాతముల మధ్యయుండును. యశదము పాళ్ళను బట్టి గట్టిదనము ఆధారపడి యుండును. 60% రాగి, 40% యశదము యున్న లోహము పేరు ముంజ్ (Muntz) మెటలు అందురు. ఇది చాలా మెత్తనిది మరియు బలమైన లోహము. త్రుప్పు పట్టదు. పసుపు వర్ణముగా యుండి బాగుగ కరిగించి పోతపోయబడును. గృహోపకరమైన పాత్రలు, నీటిపంపులు, కొన్నిరకముల మెషిన్ పరికరములు ఇత్తడితో చేయబడుచున్నవి.

(ii) కంచు (Bronze):– రాగి మరియు తగరముల మిశ్రమ లోహమును కంచు అందురు. ఇవి 3 : 1 నిష్పత్తిలో కలుపబడును. ఇది పెళుసుగా యుండును. ఇది అరుగుదలను నిరోధించును. పోతపోయుటకు పనికి వచ్చును. ఇది పాత్రలకు, బేరింగు బుష్‌లకు, హైడ్రాలిక్ పంపుల ఫిటింగులు మొదలగువాని కుపకరించును.

(iii) ఫోస్ఫార్ బ్రాంజ్ (Phosphor-Bronze):– కంచులో భాస్వరము 0.3 శాతము కలపబడినచో ఫోస్ఫరస్ బ్రాంజ్ అందురు. దీని వలన బలము మరియు ఎలాస్టిలిటీ అను గుణములు హెచ్చి అరుగదల లేకుండా యుండును. త్రుప్పుపట్టదు.

ఇంచుమించు అన్ని బేరింగు కప్పులకు ఇది వినియోగింతురు. మరియు వరమ్ గేర్లు, స్క్రూలు మొదలగు పార్టులకు ఇది అనుకూలమైన లోహము.

(iv) గన్ మెటలు (Gun-metal):– 88% రాగి, 10% తగరము మరియు 20% యశదము మిశ్రమము చేయబడి ఉత్పత్తి అయిన మెటలును గన్ మెటలు అందురు.

ఇది ధృడముగాను, గట్టిగాను, యుండును. త్రుప్పును నిరోధించును. బేరింగు మరియు వేయిరింగ్ (wearing) ధర్మములు బాగుగ గలవు. పోతపోయుటలో బాగుగ కరిగి ప్రవహించును. ఇది మెరైన్ (marine) ఇంజనుల పార్టులు, బేరింగులు, స్టీము పైపులు మరియు బాయిలర్ ఫిటింగుల తయారీకి ఉపకరించును.

(v) అల్యూమినియం బ్రాంజ్ (Alluminium Bronze):– 90% రాగి 10% అల్యూమినియముల మిశ్రమ లోహమును అల్యూమినియం బ్రాంజ్ అందురు.

మెటలు సాగిపోకుండా నిలదొక్కుకొను బలము గల్గియున్నది. డై-కాస్టింగ్ (die-casting) మెషీను పార్టులలోను, పంపు రాడ్డులకు, రోలర్లు మరియు స్లైయిడింగు పార్టులకు వాడుచున్నారు.

(vi) వైట్ మెటలు (White metal):– తగరము, సీసము మరియు కాడ్మియముల మిశ్రమముగాయున్న లోహములను వైట్ లోహము అందురు. షాఫ్ట్ స్ప్యాక్ బేరింగులకు వాడుదురు. ఎలాస్టిలిటీ మరియు టఫ్‌నెస్ అను ధర్మములు కల్గియుండును.

(vii) డ్యూరాల్యుమిన్(Duralumin):-5% రాగి, 0.5% మెగ్నీషియము 0.4% నుండి 0.7% వరకు మాంగనీసు మిగిలినది అల్యూమినియముగా గల లోహమును డ్యూరాల్యుమిన్ అందురు. అల్యూమినియం యొక్క ఎల్లాయ్ లోహములో 'ఏజ్ హార్డెనింగు' అన్యే గుణము కలదు. ఏజ్ హార్డెనింగు(Age Hardening) అనగా 3 లేక 4 రోజుల పిదప నెమ్మదిగా గట్టిదనము పొందుట. ఇది ఫోర్జింగులకు, స్టాంపింగులకు, ఊచలకు, ట్యూబులకు, రివెట్లుకు మొదలగు పనులకు ఉపయోగించును. ఇది గట్టిపడిన పిదప స్టీలుతో సమానమైన బలము కల్గియుండి దాని కన్న తేలికగా యుండుట ఈ లోహము ప్రత్యేకత.

(viii) R. R. అల్లాయ్:- ఇది అల్యూమినియం మూలముగాగల మిశ్రమ లోహము. పోతపోయ పడుటకు, హార్డెనింగు చేయబడుటకు వీలుగా రోల్స్ రోయిస్ (Rolls Royce) కంపెనీచే ఉత్పత్తి చేయబడినది.

(ix) Y-అల్లాయ్ లు:-ఈఅల్యూమినియం మిశ్రమ లోహములో 4%-రాగి; 2%-నికెలు; 1.5%-మెగ్నీషియము మిగిలినది అల్యూమినియము యుండును. ఇవి ప్రత్యేకమైన వాడియైన అంచులుగల పరికరములు పోతపోయబడి రూపొందించుటలో అనుకూలమైనవి. ఎక్కువగా విమానముల యింజన్ లలో పిస్టన్ అనెడి భాగములకు వాడుదురు.

19.11 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. What are the differences between Cast Iron steel ?

జ:- కాస్ట్ ఐరన్	స్టీలు
1. కార్బన్ శాతము ఎక్కువ. ఇది ఫ్రీ స్టేట్ లో యుండును.	1. కార్బన్ శాతము తక్కువ. ఇది కంబైన్డ్ స్టేట్ లో యుండును.
2. దీనిని కాల్చి సాగదీయుట, వంచుట వంటి కమ్మరపు పనులకు పనికి రాదు.	2. ఇది కమ్మరములో వంచుట, సాగదీయుట వంటి పనులకు అనుకూలించును.
3. ఇది 1200°C లోపులో కరగును.	3. ఇది 1400°C ల పైన కరుగును.
4. ఇది పెళుసుగా యుండి ఏ దెబ్బ తగిలిన ముక్కలై పోవును.	4. ఇది పెళుసుదనముతో పాటు స్థితిస్థాపకముగాను, డక్టిలిటీ గలదిగా యుండును.

2. What are the merits and demerits of cemented carbide metal over high speed steel in cutting qualities?

జ:- 1. కార్బైడు టిప్ ఫారమ్ లో అతుకబడి మెటలు కోయుటకు ఉపకరించును. హైస్పీడు స్టీలు సాలిడ్ పీసుగా ఉపయోగింపబడును. కావున కార్బైడు మెటలు వలన తక్కువ ఖర్చు అగును. 2. మెటలు అత్యధిక ఉష్ణోగ్రతలో యున్ననూ కార్బైడు బాగుగా కోయును. వేడెక్కిన మెటలును కోయుటకు హైస్పీడు స్టీలును వాడిన త్వరగా మణిగిపోవును. 3. కార్బైడు మిక్కిలి బలమైన మరియు దృఢమైన ఎల్లాయ్ స్టీలు గావున టూలు పదును ఎక్కువకాలము యుండును. హైస్పీడు స్టీలు మెటలు కార్బైడు కన్న తక్కువ దృఢమైనది. 4. సిమెంటెడ్ కార్బైడును కాల్చి కావలసిన రూపు

వంచుటకు వీలుపడదు. హైస్పీడు స్టీలు ఇంచులకు వీలగును. 5. కార్బైడు మెటలును గ్రైండింగు చేయుటకు ప్రత్యేకమైన మెషీన్లు కావలయును. హైస్పీడు స్టీలును మామూలుగా గ్రైండింగు చేయవచ్చును. 6. కార్బైడుకు పెళుసు దనము వలన విరిగి పోవు అవకాశములు ఎక్కువ. హైస్పీడు స్టీలుకు విరిగిపోవు అవకాశము లేదు.

3. Fill up the blanks in the following :

(a) Carbon is in the form of ... ... in grey-cast Iron.

(b) ... ... metal is employed for members subjected to Shock loads.

(c) Alloying of chromium in steel increases its ... ... and ... ...

(d) Adding Nickel in steel increases its ... ... and ... ...

(e) Presence of molybdenum in steel increases its ...... and ......

(f) Tungsten in steel increases its ... ... and ... ...

(g) Vanadium in steel increases its ... ... and ... ...

(h) Sulphur is some times added in steel to improve ... ...

జ:- (a) Free state (b) Nickel steel (c) corrosion resistance and Hardness. (d) Resistance to impact and Hardness. (e) resistance to creep and toughness. (f) red-hotness and toughness. (g) resistance to shock and toughness. (h) Machinability.

4. What are the special characteristics of Non-fersous metals ?

జ:- 1. మంచి విద్యుత్ వాహకములు 2. మంచి ఉష్ణవాహకములు 3. త్రుప్పు పట్టవు. 4. అయస్కాంత ధర్మము యుండదు. 5. తేలికగా యుండును.

5. What is Stellite ?

జ:- ఇది ప్రత్యేక తరగతి నాన్-ఫెర్రస్ లోహమిశ్రమము. దీనిలో క్రోమియం, కోబాల్టు, టంగస్టన్, కార్బన్, సిలికాన్ మరియు మాంగనీసు అను మూలకములుండును.

6. What is the effect of Sulphuric acid on copper ?

జ:- రాగి ఏసిడ్‌లో కరిగిపోయి ద్రవరూపము నొందును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 19)

1. (a) What is an alloy steel? How do alloying elements influence the properties of steel ?

(b) Give the properties and uses of 1. Grey Cast Iron. 2. White Cast Iron. (July, 74)

2. Describe the properties and uses of the following.
(a) Cast Iron (b) Brass (c) High speed steel. (July, 74)

3. What is the different between Brass and Bronze ? (July, 75)

4. Give the standard percentage composition and uses of any four of the following.
(a) mild steel (b) High speed steel (c) muntz metal (d) invar (e) Stainless steel (f) Monel metal. (APP. Oct., 77)

5. Distinguish between hardness and toughness? How is the hardness of a metal checked ? (APP. – Oct., 76)

20. 'కీ' లు - కాటర్లు - పిన్‌లు ఉపయోగములు

(KEYS - COTTERS - PINS - AND THEIR USES)

20.1 తాత్కాలిక మరియు శాశ్వత బంధన ఉపకరణములు

(Temporary and permanent fastening devices)

టెంపరరీ ఫాజెనర్లు:- రెండు మెషీను పార్టులను జతగా అతుకునపుడు అవి ఒక దాని కొకటి తాత్కాలికముగా బంధించుటకు ఉపయోగపడు సాధనములను తాత్కాలిక లేకపు బంధన పరికరములు అందురు. ఇట్లు అతుకబడిన పార్టులు తిరిగి చెడిపోకుండ విడ దీయవచ్చును. అట్టి బంధన ఉపకరణములే టెంపరరీ ఫాజెనింగులు అందురు. ఉదాహరణకు: శాయిమేకులు (keys), పిన్‌లు, కాటర్ పిన్‌లు, బోల్టు మరియు నట్లు, స్క్రూలు మరియు స్టడ్‌లు మొదలగున వన్నియు ఈ తెరగతి లోనికి వచ్చును.

పర్మనెంటు ఫాజెనర్లు :- రెండు మెషీను పార్టులను విడిపోకుండా యుండు టకు, శాశ్వతముగా అతుకుటకు పనికివచ్చు సాధనములను పెర్మెనెంటు ఫాజెనర్లు (permanent fasterners) అందురు. ఇవి విడదీయుటకు ప్రయత్నించిన పార్టులు చెడిపోవు అవకాశముండును. ఉదాహరణకు: రివెటింగు జాయింటులోగల రివెట్లు(Rivets), వెల్డింగు జాయింటులోగల వెల్డింగు మెటీరియలు మొదలగునవి పెర్మెనెంటుగా అతుకుటలో ఉప యోగింపబడిన సాధనములు.

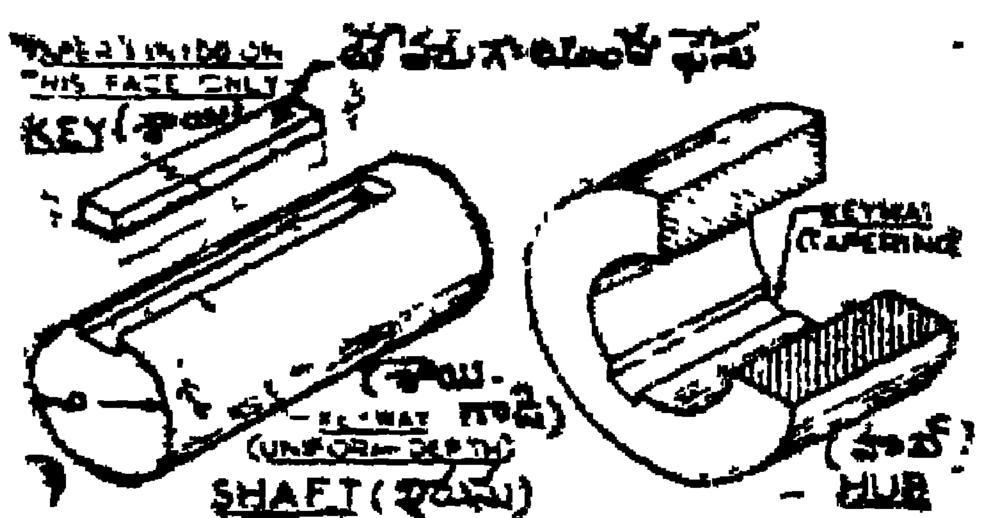
20.2 శాయిల ఆవశ్యకత-నిర్వచనములు (Purpose and definitions)

(i) ఆవశ్యకత:- ఇరుసుపై పుల్లీ, గేరు లేక చక్రము బంధింపబడి ఇరుసుతో పాటు చక్రమును త్రిప్పు పని 'కీ' చేయుచున్నది. కాబట్టి ఒక ఇరుసును ఆధారముగా మరియొక మెషీను ఇరుసును త్రిప్పవలయునన్న 'కీ' లను ఉపయోగించి పుల్లీలను బిగించు కొరకు 'కీ' లు అవసరము.

(ii) 'కీ' నిర్వచనము(definition of key):- రెండు పార్టులు ఒకదానిని ఒకటి పట్టుకొని తిరుగుటకు వీలుగా వాటి అతుకు (joint) లో చేయబడిన లోహపు శీలను శాయి అందురు. ఇంగ్లీషులో 'కీ' (key) అందురు. ఇవి సాధారణముగా పుల్లీ మరియు ఇరుసు యొక్క మెటలుకన్న మెత్తని లోహము అనగా మైల్డు స్టీలుతో తయారగును.

(iii) 'కీ-వే' నిర్వచనము (Definition of key-way):- ఒక లోహపు ఇరుసుమీదగాని ఒక చక్రము హబ్ (Hub) లో గాని శాయిని బిగించుటకు, వీలుగా శాయిమేకు కొలతలకు సరిపడునట్లు కోయబడిన సన్నటి గాడిని 'కీ-వే' అందురు.

(iv) కీ-జాయింటు దాని భాగములు (Parts of keyed joint):-147వ పటములో కీ-జాయింటులోగల వివిధభాగములు వివరపరచబడినవి. కీ-జాయింటులో ముఖ్యముగా, 1. శాయి, 2. శాయి గాడి కోయబడిన ఇరుసు మరియు 3. హబ్ లోపల శాయిగాడి కోయబడిన చక్రము కీజాయింటులోగల భాగములు. ఇవి సాధారణముగ ఇరుసుయొక్క



ప.నం.147 కీ-అమరికలో భాగాలు

వ్యాసము కొలత, రన్నింగు కెపాసిటీ (running capacity) అను ఒక్కొక్క విశేష సైజులు మరియు ఆకారములుగల కీ-జాయింట్లు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

20.3 కీ-మరియు కీ-వే లలో రకములు వాటికొలతల నిష్పత్తులు-అమరికలు (Types of keys, key-ways and proportions of dimensions and Fittings)

కీ-మేకులు (A) సంక్ కీ (B) సాడిల్-కీ (C) స్పెషల్ కీ రకములుగా విభజించవచ్చును.

(A) సంక్-కీ లు (Sunk-keys):– (i) టేపరు-కీ (ii) రెక్టాంగ్యులర్-కీ (iii) స్క్వేర్-కీ (iv) గిబ్-హెడ్-కీ (v) వుడ్‌రఫ్-కీ (vi) ఫెదర్ లేక పారలల్ కీ రకములన్నియు సంక్-కీల తరగతి లోనివి.

ఈ కాయి బాడీ సగము ఇరుసుపై గల కాయి-గాడిలోను మిగిలిన బాడీ సగ భాగము వీలుయొక్క హబ్‌లోగల కీ-గాడి (key-way) లోను అమరి ఎక్కువ పట్టుగా జాయింటును ఏర్పరచును. కాబట్టి ఇది ఎక్కువ బరువుగా తిరిగెడు ఇరుసు మరియు చక్రముల జాయింటులకు ఉపయోగింతురు. వీటి వెడల్పు ఇరుసు వ్యాసములో నాలుగవ వంతు ($W = \frac{1}{4}$), మందము వెడల్పులో $\frac{2}{3}$వ వంతు ($T = \frac{2}{3}W$) కొలతలు కల్గియుండును.

(i) టేపరు-కీ (Taper-key):– 147వ పటములో చూపినట్లుండును. ఒక ఫేసు 1:100 టేపరుగా యుండి దీర్ఘచతురస్రాకారము లేక చతురస్రాకారముగా యుండును.

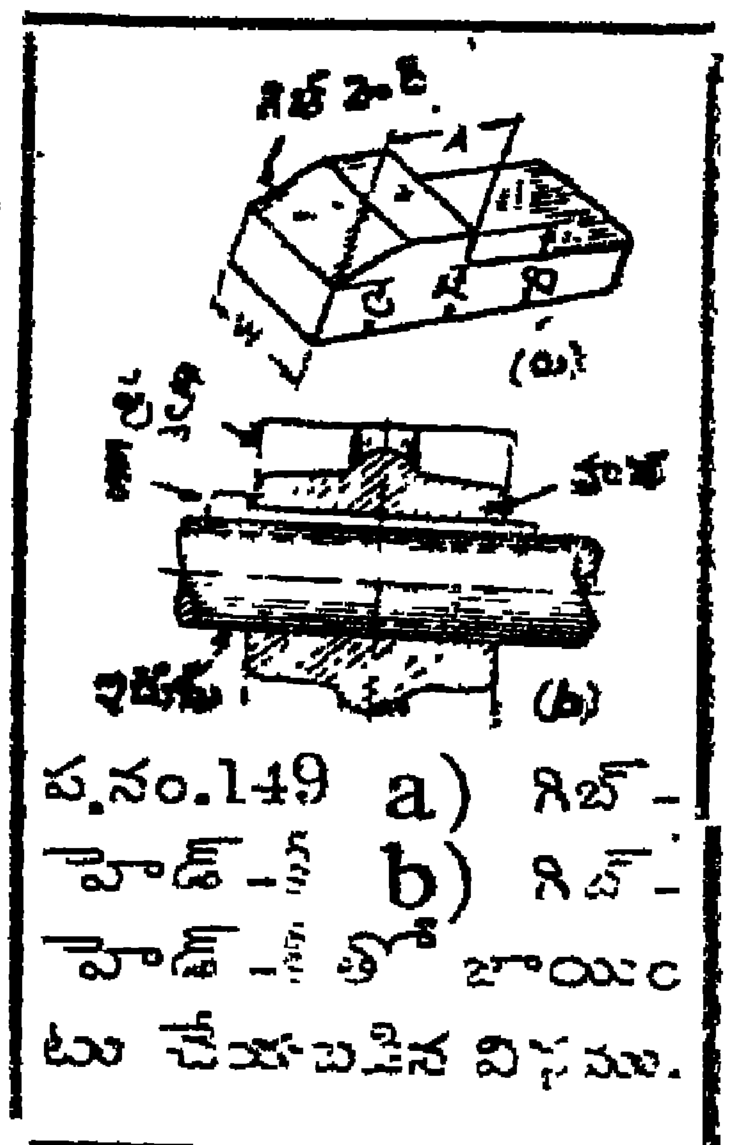
(ii) రెక్టాంగ్యులర్ (Rectangular) కీ }
(iii) స్క్వేర్-కీ (Square-key) }



ఇవి ఇరుసు కీ-గాడిలో అమరినపుడు చివరి దృశ్యము 148వ పటములో వివరింపబడినవి. టేపరు యుండదు.

ప. నం. 148 రెక్టాంగ్యులర్, స్క్వేర్-కీ లు.

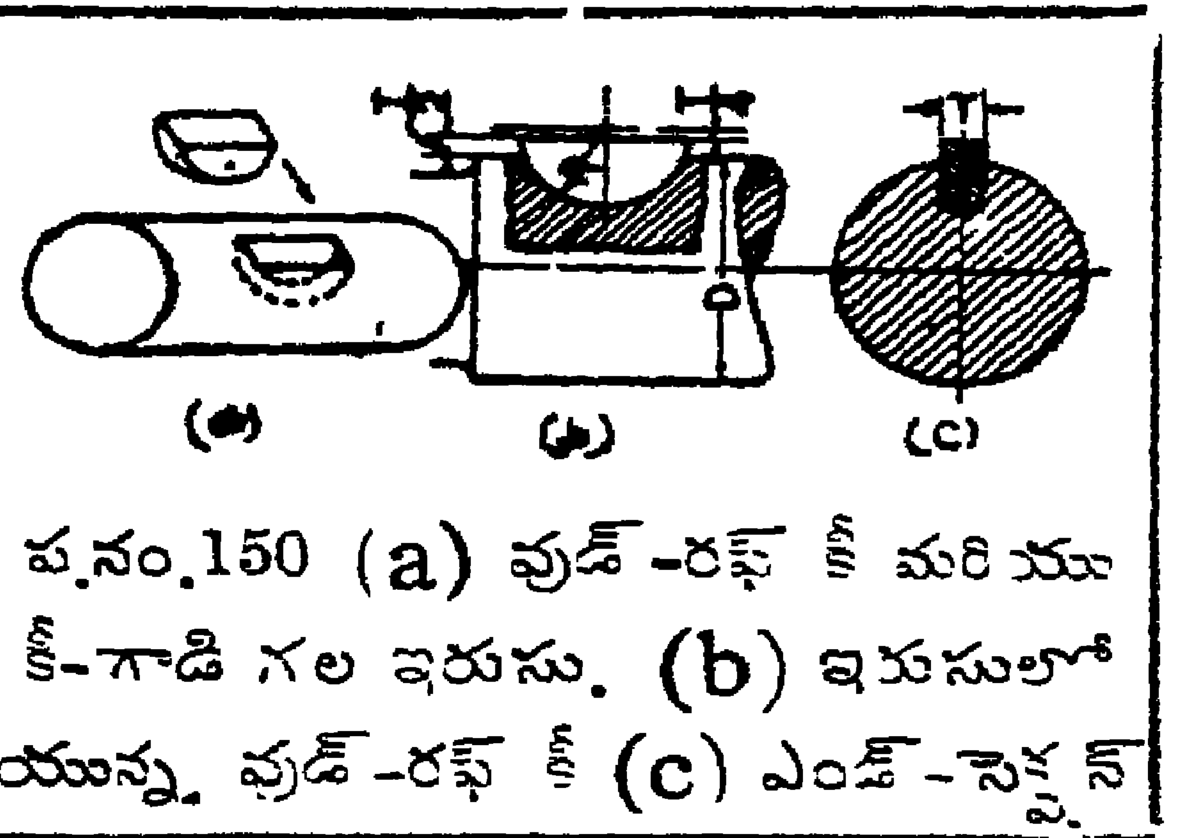
(iv) గిబ్-హెడ్-కీ (Gib-Head-key):- 149వ పటములో (a) వద్ద గిబ్ హెడ్ ఆకారము కొలతలు వివరింపబడినవి. ఇవి ఇరుసు చివర భాగమునయుండు చక్రముల జాయింటుకు ఉపకరించును. హెడ్, కీ ఊడదీయుటలో తోడ్పడును. దీనియొక్క కొలతలు సుమారుగా $W = \frac{1}{4}D$; $C = T$, $A = 1\frac{1}{2}T$; $B = 1\frac{3}{4}T$; $T = \frac{2}{3}D$ నిష్పత్తిలో యుండును. దీని ఫేసుపై 1 : 100 టేపరు కల్గియుండును. హెడ్‌యొక్క వాలుము కోణము (chamfer) 45° లుండును.



ప.నం.149 a) గిబ్-హెడ్-కీ b) గిబ్-హెడ్-కీ తో జాయింటు చేయబడిన విధము.

(v) వుడ్‌రఫ్-కీ (Wood ruff key):– ఈ కీ-ఆకార వివరములు 150 a, b, c పటములలో చూపబడినవి. మిగిలిన

సంక్-కీల కన్న దీనికి గల లాభములు. 1. ఇరుసు లేక హబ్ పైగల ఎటువంటి టేపరుగా యున్న కీ-గాడిలోనైననూ అమరును. 2. తేలికగా యుండు ఇరుసులపై బాగుగ అమరి గట్టి పట్టు కల్గియుండును. దీని వలన నష్టములు 1. ఫిట్ చేసిన పార్టులు అటూ ఇటూ జరపబడవు. 2. దీని కీ-గాడి చాలినంత బలముగా యుండదు. దీని కొలతలు సుమారు $T = \frac{1}{4}D$, $R = \frac{1}{3}D$ నిష్పత్తిలో యుండును.

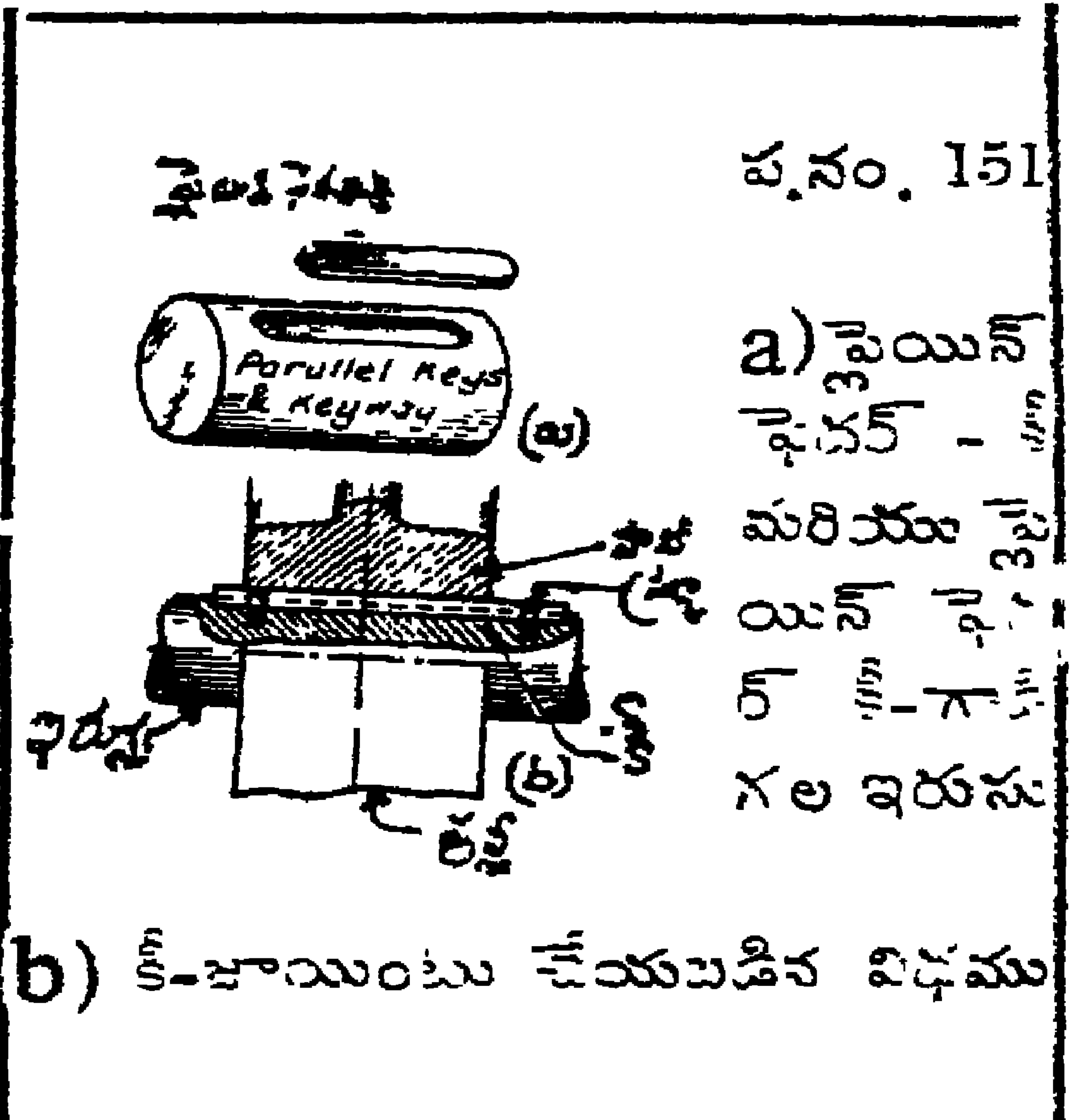


ప.నం.150 (a) వుడ్-రఫ్ కీ మరియు కీ-గాడి గల ఇరుసు. (b) ఇరుసులో యున్న వుడ్-రఫ్ కీ (c) ఎండ్-సెక్షన్

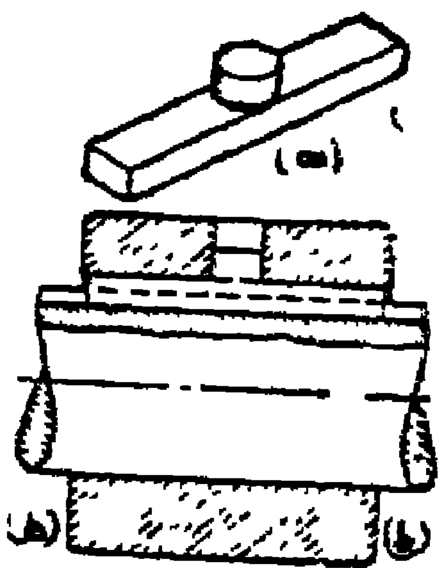
(vi) ఫెదర్-కీలు (Feather keys):-

ఇవి ఇరుసుపై చక్రము తిరుగకుండా చేయుటయే గాక ఇరుసుపై నిలువుగా చక్రమును జరుపుకొనుటకు గాని చక్రము లోపల ఇరుసు జరుపుకొనుటకు వీలుగా ఈ కీలు తోడ్పడును. వీటిని స్లైయిడింగు లేక పారలల్-కీ లనికూడ అందురు.

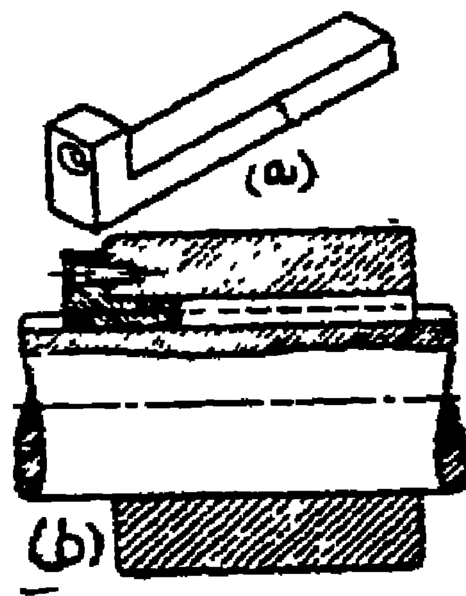
151వ a, b పటములలో ప్లెయిన్ ఫెదర్-కీ ఇరుసుపై గల కీగాడి ఇరుసుపై కీ-స్క్రూలతో ఫిట్ చేయబడిన విధము మరియు పుల్లీ ఇరుసుపై బిగింపబడినపుడు జాయింటు యొక్క అడ్డుకోత పటము మొదలగు వివరములు వివరింపబడినవి.



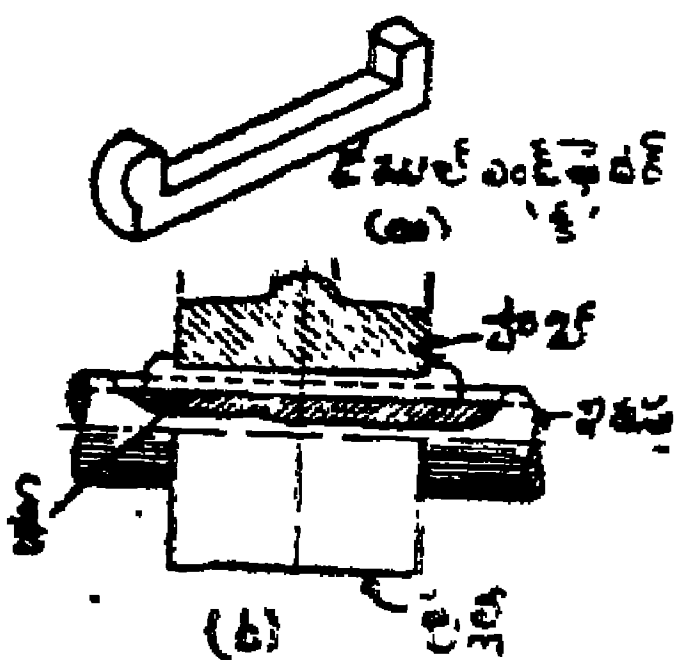
ప.నం. 151 a) ప్లెయిన్ ఫెదర్ - కీ మరియూ ప్లెయిన్ ఫెదర్ కీ-గాడి గల ఇరుసు b) కీ-జాయింటు చేయబడిన విధము



ప. నం. 152 a) పెగ్-ఫెదర్-కీ b) పెగ్-ఫెదర్-కీతో జాయింటు చేయబడిన విధము (సెక్షనల్ డ్రాయింగ్)



ప. నం. 153 a) సింగిల్ ఎండ్ ఫెదర్-కీ, b) సింగిల్ ఎండ్ ఫెదర్-కీతో జాయింటు చేయబడిన విధము (సెక్షనల్ డ్రాయింగ్)



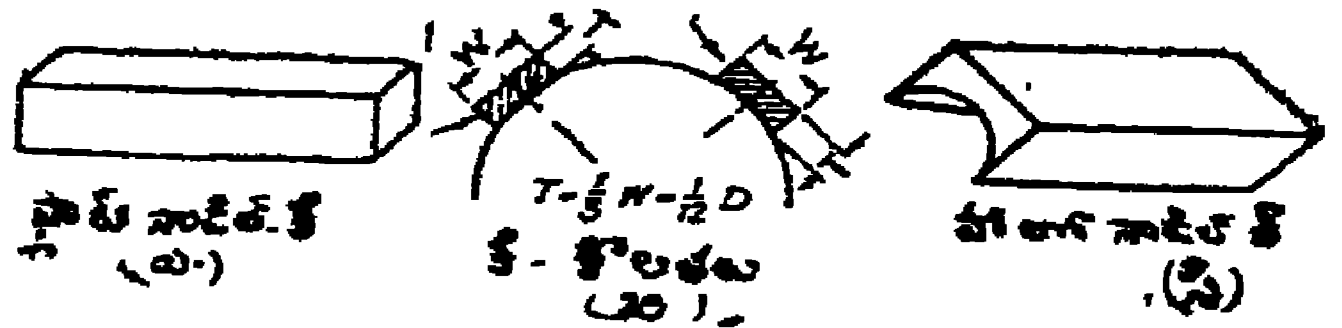
ప. నం. 154 a) డబుల్-ఎండెడ్ ఫెదర్-కీ b) కీ-జాయింటు చేయబడిన విధము

152వ పటములో పెగ్-ఫెదర్-కీ ఆకారము, జాయింటు చూపబడినవి. ఇది హబ్‌ను పట్టుకొని యుండును. ఇరుసు నిలువుగా జరుగుటకు అనుమతించును.

153వ పటములో చూపబడిన సింగిల్ ఎండెడ్ (single ended) ఫెదర్-కీ గూడ హబ్‌కు స్క్రూతో బిగింపబడి హబ్‌తో బాటు ఇరుసుపైగల కీ-గాడిలో జరుగును.

154వ పటములో చూపబడిన డబుల్ ఎండెడ్ ఫెదర్-కీ (Double ended feather key) హబ్‌ను రెండు ప్రక్కల పట్టుకొని షాఫ్టుపై గల కీ-గాడిలో చాలినంత పొడవుగా జరుగును. దీని జాయింటు 154వ పటము (b) వద్ద వివరింపబడినది.

(B) సాడిల్ – కీ లు (Saddle keys):– ఇవి కూడ చేపరు-కీ తరగతి లోనికి చెందును. కాని ఇవి తేలికగా తిరిగెడు పుల్లీ మరియు షాఫ్టులను జాయింటు చేయుటకు ఉపయోగింతురు. 1. ఫ్లాట్ సాడిల్-కీ, 2. హాలో సాడిల్-కీ అని ఇవి రెండు రకములుగా లభించును. 155వ పటము (ఎ) మరియు (సి) వద్ద ఈకీ-ల ఆకారము చూపబడినది. 'బి' వద్ద కొలతలు గలవు.



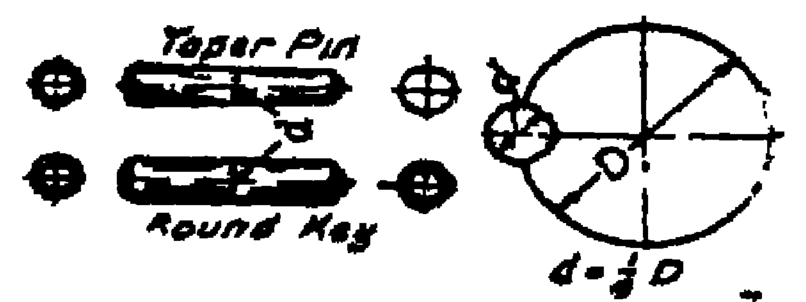
ప. నం. 155 సాడిల్-కీ లు

1. ఫ్లాట్ సాడిల్-కీ (Flat Saddle key) :– ఇది ఇరుసుపైగల బల్లపరపుగా యుండు ఉపరితలముపై సీటింగు చేయబడి హబ్ యొక్క కీ-గాడిలో బాడ్ అంతయు అమరును. ఈ కీ-తో అతుకబడిన పుల్లీ మరియు ఇరుసు హాలో-కీ జాయింటు కన్న బలముగా యుండును.

2. హాలోసాడిల్-కీ (Hollow Saddle key):– ఈ కీ అడుగు భాగము గిన్నెవలె గుల్లగా యుండి ఇరుసుయొక్క రౌండు ఉపరితలముపై సీటింగు చేయబడును. పైభాగము మట్టముగా యుండి హబ్ యొక్క కీ-గాడిలో ఫిట్ చేయబడును. ఇది చాలా తక్కువ పవరుగల పుల్లీ మరియు ఇరుసుల జాయింటులో వాడుదురు.

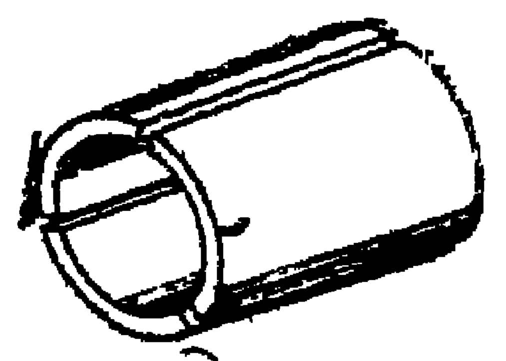
(C) స్పెషల్–కీ రకములు (Special keys):– ఇవి తిరిగెడి చక్రము మరియు ఇరుసులకు అనుకూలముగా ప్రత్యేక నిర్మాణము కల్గియుండును. 1. పిన్-కీ లు 2. కోను-కీ లు మరియు 3. స్ప్లయిన్ షాఫ్టు ముఖ్యమైనవి.

1. పిన్-కీ లు (Pin-keys):– వీటినే రౌండ్-కీ లు అందురు. 156వ పటములో చూపినట్లు ఇవికొన్ని పూర్తి రౌండుగాను మరికొన్ని 1:50 స్టాండర్డు టేపరుగాను యుండును. ఇరుసుకి హబ్‌కి మధ్యగల జాయింటు పంక్తిములో పటములో చూపినట్లు అమర్చబడును. పిన్ డయామీటరు షాఫ్టులో ⅙వ వంతు యుండును. ఇవి తేలికగా చిన్న పగా యుండు పుల్లీలను జాయింట్ చేయుటకు ఉపయోగింతురు.



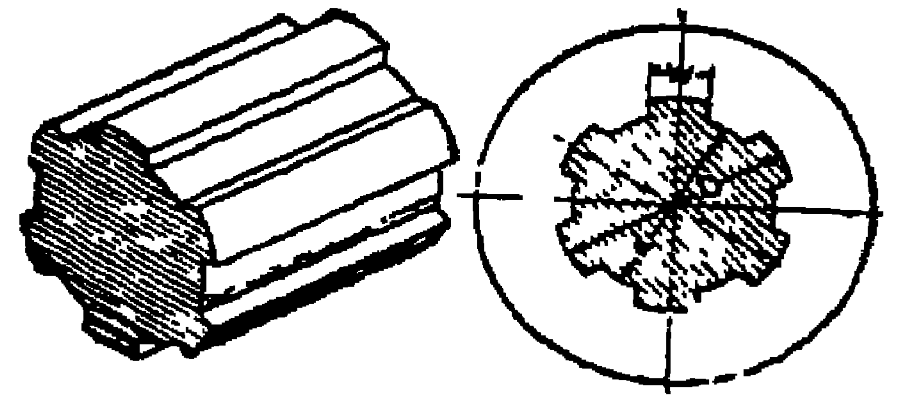
ప. నం. 156 పిన్ కీ లు వాటి కొలతలు.

2. కోను-కీ (Cone key):– ఇవి 157వ పటములో చూపినట్లు, స్థూపాకార సెగ్మెంటు పీసులవలె టేపరుగా యుండును. ఇవి ఇరుసుకు హబ్‌కు గల మధ్య్ర ఖాళీలో ఫిట్ చేయబడి చక్రమును తిరగకుండా పట్టి యుంచును.



ప. నం. 157 కోను-కీ పీసులు

3. స్ప్లయిన్-షాఫ్టు (Spline shaft):- ఇది 158వ పటములో చూపినట్లు ఇరుసు చుట్టూ 3 లేక అంతకన్నా ఎక్కువ పారలల్-కీలు ఏర్పరచబడి వాటికి సమానమైన కీ-గాడులు హబ్ లోపల కోయబడి వాటిలో ఈ షాఫ్టు ఫిట్ చేయబడును. ఇది మిక్కిలి బరువైన పవరు పుల్లీలను త్రిప్పుటకు ఉపయోగింతురు.

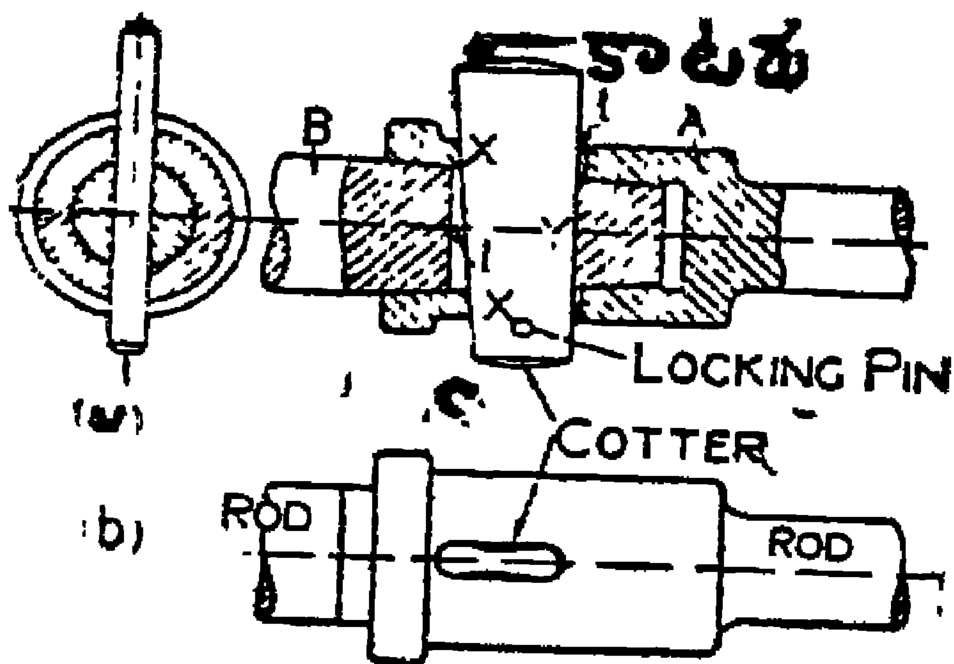


ప. నం. 158 స్ప్లయిన్ షాఫ్టు హబ్ జాయింటు చేయు విధము

20.4 కాటర్లు మరియు కాటరు జాయింట్లు (Cotters and Cotter joints)

(i) కాటర్-నిర్వచనము:- వెడ్జ్ (కీలము) ఆకారములో ఫ్లాట్‌గా యుండు స్టీలు పీసును కాటరు అందురు. ఇవి రెండు షాఫ్టుల చివరలు ఒకదానితో ఒకటి నిలువుగా జాయింటు చేయుటకు ఉపకరించును.

(ii) కాటర్ జాయింటు వివరణ (details of cotter joint):- 159వ పటములో కాటర్ జాయింటుయొక్క డ్రాయింగు 'వ్యూ'లు చూపబడినవి. a) సెక్షనల్ ఎండ్-వ్యూ (Sectional end-view), b) ప్లాను మరియు c) సెక్షనల్ ఎలివేషను (Sectional elevation). వీటిలో ఒక ఇరుసుయొక్క హబ్ లేక సాకెట్టు A అనెడి భాగములో మరియొక షాఫ్టు చివర 'B' అను భాగం ఫిట్ చేయబడి వీటిపైగల స్లాటులో 'c' అను కాటరు నిలువుగా బిగింపబడి రెండు షాఫ్టులు జాయింటు చేయబడి యున్నవి. కొద్ది కాళీ 't' జాయింటు లోపల యుండుటవలన బిగింపులో సవరింపునకు వీలగును.



ప.నం.159 కాటరు జాయింటు

(iii) కాటర్ మరియు కీ లకు వ్యత్యాసము:- 1. కాటర్లు అక్షము వెంబడి ఇరుసు ఎదుర్కొనే టెన్షన్ (Tension) లేక కంప్రెషన్ (compression) తట్టుకొనును. 2. ఇవి ఇరుసు అక్షమునకు 90° లలో ఫిట్ చేయబడును. 3. యివి సులభముగా ఊడదీసి మరల బిగించుటకు వీలగును. 4. వీటి క్రాస్ సెక్షను కొలతలు ఎక్కువ. 5. యివి రెసిప్రొకేటింగు (reciprocating) కదలికను, మరియు సర్క్యులరు కదలికను అపును.

1. 'కీ'లు ఇరుసు లేక పుల్లీయొక్క టార్షను (Torsion) అనెడి బలమును తట్టుకొనును. 2. ఇరుసుపై అక్షమునకు పారలలుగా ఫిట్ చేయబడును. 3. యివి ఊడదీయుటకు ప్రత్యేకమైన టూల్సు అవసరము. 4. వీటి కొలతలు తక్కువగా యుండును. 5. యివి సర్క్యులరు కదలికను అపుటకు ఉద్దేశించబడినవి.

20.5 'కీ-వే' కోయు విధానము (Method of cutting key-way)

ఇరుసు మరియు పుల్లీలను కీతో గట్టిగా అతుకుటకు కీ-గాడి కచ్చితముగా తయారు చేయవలసియున్నది. యివి సాధారణముగా మెషినిష్టు, మిల్లింగ్ మెషినులపై కోయు

చుండును. కాని సాధారణ పనులలో ఫిట్టరు-కీ గాడి తయారు చేయుటకు ఈక్రింది విధముగా చేయవలయును.

(i) మార్కింగు (Marking):- 1. షాఫ్టుపైనను, ఫేసుమీద మార్కింగు చాక్ పూయవలెను. 2. సర్ఫేసు ప్లేటుమీద ఒకే ఎత్తుగల రెండు V-బ్లాకులను యుంచి వాటి యొక్క V-గాడి ఆధారము చేసుకొని ఇరుసును యుంచవలెను. 3. హైటుగేజి లేక కాంబినేషను సెట్టులోని బ్లేడుతో రెండు ఫేసుయొక్క సెంటరునుండి ఒక సెంటరు లైనును నిలువుగా గీయవలెను. 4.పైలైను ఆధారముగా కీ-గాడి లోతు మరియు వెడల్పు కొలతలకు సమమైన లైనులను హైటుగేజితో గాని సర్ఫేసుగేజితోగాని మార్కింగు చేయవలెను. 5. కీ-గాడి వెడల్పు గీతలు ఆధారముగా సర్ఫేసు గేజితో ఇరుసుపై రెండు సమాంతర రేఖలు స్క్రైబింగు చేయవలెను. 6. పై లైనులపై డాట్‌లు వేసికొనవలెను.

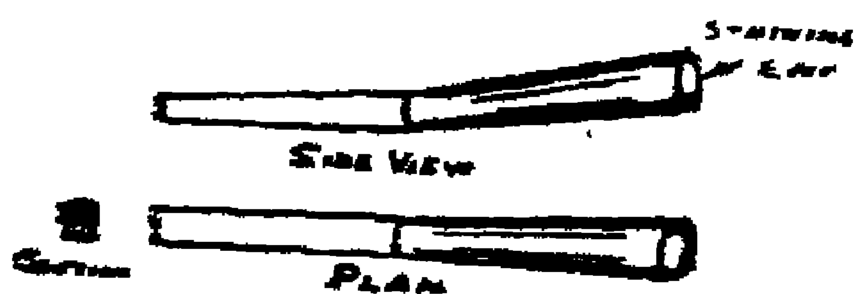
(ii) కీ-వే కట్ చేయుట:- 1. డ్రిల్లింగు మెషినుపై ఇరుసుపై గల పారలల్ లైనుల మధ్య [బ్లయిండు హోలు డ్రిల్లింగు పద్ధతిలో] దగ్గఱదగ్గఱగా కీ-గాడి లోతుకు కొంచెము (0.5 మి.మీ.) తక్కువ యుండేలా రంధ్రములు కోయవలెను. 2. పిమ్మట ఇరుసును వైసులో బిగించి రంధ్రముల మధ్యగల కచ్చులను క్రాస్‌కట్ ఛిజెలుతో చెక్కి వేయవలెను. 3. సైడుకట్ ఛిజెలుతో కీ-గాడి సైడులలోగల మెటలును చెక్కి రూపు తేల్చవలెను. 4. పిమ్మట ఫైలుతో కీ-గాడిని ఫినిషింగ్ చేయవలెను.

పుల్లీ లోపల కీ-వే కోయుటకు ముందుగా హేక్-సాతో మార్కింగు ప్రకారము కట్‌లు కోసి తదుపరి ఛిజెలుతో నరికి మెటలును తొలగించుకొనవలయును.

20.6 కీలు బిగించుట మరియు వూడదీయు విధానము (Fitting and removing keys)

(i) కీ-బిగించుట(Fitting a key):- 1.ఒక ఇరుసుపై పుల్లీని కీ-తో జాయింటు చేయుటకు ముందు విడిగా 'కీ' ని ఇరుసుపై కీ-గాడిలోను మరియు హబ్‌లోపల కీ-గాడిలోను యుంచి కీ-కొలతలు తనిఖీ చేసుకోవలెను. 2. యిరుసుపై కీ-గాడిపై హబ్‌లోపలి కీ-గాడి ఒకే లైనుకు తేవలెను. 3. తదుపరి కీ-హెడ్‌పై నెమ్మదిగా సాఫ్ట్ హేమరుతో కొట్టి కీ-గాడిలో ఫిట్ చేయవలెను. (కీ-రకమునుబట్టి యిరుసు మరియు పుల్లీల అమరికల పటములలో చూపినట్లు ఫిట్ చేయవలయును.)

(ii) కీ-వూడదీయుట (Removing a key):-యిరుసు మరియు పుల్లీల జాయింటు మధ్య బిగించబడిన కీ-లను వూడ దీయుటకు ప్రత్యేకమైన నిపుణత అవసరము. లేనిచో కీ-లు సాగిపోయి జాయింటువద్ద లోపము అయ్యే ప్రమాదము గలదు. సాధారణముగా గిబ్-హెడ్ కీ అయినచో హెడ్‌నకు హబ్‌నకు మధ్య డ్రిఫ్టు డ్రిఫ్ట్ టూలును పెట్టి నెమ్మదిగా హేమరుతో కొట్టిన వూడిపోవును. మిగిలిన రకపు టేపరు కీలు గాని పారలలు సంక్ కీలు గాని వూడదీయుటకు 160వ పటములో చూపిన కీ-డ్రిఫ్ట్ (key-



ప. నం. 160 కీ-డ్రిఫ్ట్ పంచ్

drift) పంచ్ అనెడి టూలును ఉపయోగించి కీ యొక్క సన్నని చివర తలముపై తాకించి నెమ్మదిగా హేమరింగ్ చేసినచో కీ బయటికి వచ్చును.

హబ్ కి అతుకబడిన ఫెధర్ కీ లు ఊడదీయుటకు ముందుగా ఇరుసుపై గల పుల్లీని పిల్ పుల్లర్ సహాయముతో బయటికి తీసినచో దానిలోగల కీ-ని సులభముగా తీయ వచ్చును. వుడ్ రఫ్ కీ లు, మరియు గట్టిగా బిగుసుకొని పోయిన కీ-లు గల కీ జాయింట్లు గల పుల్లీలను ఊడదీయుటకు వీలు-పుల్లరు (wheel puller) అను పరికరము ఎక్కువ ఉపకరించును.

20.7 పిన్ లు (Pins)

(i) పిన్ కు కాటర్ కు గల వ్యత్యాసము:- పిన్ లు ఎక్కువగా రౌండు క్రాస్ సెక్షనుగా యుండును. ఇవి షాఫ్టు ఇరుసుకు 90° లలో షాఫ్టుపై గల పిన్ హోలులలో బిగింపబడి చక్రమును చివరికి రాకుండా యుంచును. అనగా ఏక్సియల్ (Axial) దిశలో చక్రము యొక్క కదలికను నిరోధించును. కాటర్లు ఎక్కువగా దీర్ఘచతురస్రాకారము లేక చతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షను కల్గియుండును. రెండు షాఫ్టులను జత చేసి పొడవు పెంచుటకు జాయింటులలో కాటర్లు ఉపయోగింతురు.

(ii) పిన్ లయొక్క ఆవశ్యకత-రకములు (Purpose of Pins kinds):-
ఆవశ్యకత:- పుల్లీ, షాఫ్టుపై కీ తో బిగించిన పిదప బిగించినచోట నుండి ప్రక్కకు జరిగిపోకుండ పిన్ ఫిట్ చేయుదురు. అందువలన వేగముగా తిరిగెడి షాఫ్టుపై పుల్లీలు వదులై ఊడిపోకుండా యుండును.

రకములు :- వీటిలో స్ప్లిట్ పిన్ టైపు పిన్ లు, రౌండు పిన్ లు, కాటర్ పిన్ లు, టేపరు పిన్ లు, గడ్జియన్ పిన్ లు (gudgeon pins) మొదలగు అనేక పేర్లు, నిర్మాణములు గలవి ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

20.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. **Fill up the blanks in the following:**

(a) Any device used to join two or more metal parts is known as ... ...

(b) The parts can be easily dismantled if they are joined by......

(c) The soldered joints of tubes and electrical wires can be considered as ... ... fastening.

(d) A key which is sunk in to a shaft is called a ... ...

(e) A piece of metal which is inserted in the axial direction between a shaft and pully is termed as ... ...

జ:- **a) Fastener** (బంధన పరికరముము) **b) Temporary fastener c) Semi-permanent fastening d) Sunk key e) key.**

2. **What is the difference between a key and a cotter?**

జ:- ఇరుసుపై చక్రమును బంధించి అవి తిరుగునప్పుడు టార్షన్ ఫోర్సును 'కీ' ఎదుర్కొనును. ఇది ఇరుసుయొక్క అక్షమునకు సమాంతరముగా బిగించబడును. ఒక ఇరు

సును మరియొక ఇరుసుతో జత చేయుటకు కాటరు, ఇరుసుకి 90° లలో బిగించబడును. ఇది టెన్సను ఫోర్సు లేక కంప్రెషను ఫోర్సులను ఎదుర్కొనును.

3. **What are the pre-requisites of a key for an efficient keyed joint?**

జ:– కీ-జాయింటు సమర్థవంతముగా యుండుటకు 1. కీ-చేయబడిన మెటలు ఇరుసు మరియు చక్రముల లోహముకన్న మెత్తటి లోహము అయియుండవలయును. 2. కీ-యొక్క కొలతలు స్టాండర్డు కొలతలకు తగ్గియుండరాదు. 3. కీ-ఫిట్ చేయగా కీ-గాడిలో ఎక్కువ కాళీలు యుండరాదు. ప్రెస్ ఫిట్ కల్గియుండవలెను. 4. ఇరుసుపై బిగింపబడు హబ్ యొక్క బోరు మిక్కిలి పెద్దదిగా యుండరాదు.

4. **Give some examples of machine parts where pins are used?**

జ:-1. పిస్టనులోను కనెక్టింగు రాడ్డు గడ్జియన్ పిన్ అను పిన్‌తో జాయింటు చేయబడును. 2. వైసు స్పిండిలుపై స్లిప్పింగు జరిగిపోకుండా పిన్ను ఫిట్టు చేయబడియుండును. 3. డ్రిల్లింగ్ మెషినులో హేండువీలు, మరియు కొన్ని చిన్నసైజు గేర్లు పిన్నులతో జాయింటు చేయబడును.

5. **What is the use of a Saddle key ?**

జ:– చిన్నసైజు పుల్లీను తేలికపాటి బరువుతో త్రిప్పుటకు సాడిల్ కీలు అవసరము.

6. **What type of key is used for fastening a flywheel on an engine shaft?**

జ:– గిబ్ హెడ్-కీ (Gib head key).

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 20)

1. Name the different types of fasteners? (July, 77)
2. Explain the various types of fastenings? (APP – Sep , 73)
3. Write different methods that are used for fastening two parts together in engineering Industry with example? (July, 72)
4. Name the different types keys and describe their uses? (Jan.,62)
5. A pulley is required to be fitted on a shaft explain how you will fit it? (July, 69)
6. What is a key? How do you find the size of the key? You are required to fit a sunk key on a $\frac{1}{4}''$ shaft. What should be the size of the key? Describe correct procedure of fitting it? (July, 72)
7. What are the different types of keys used in the practice? Describe the location where each it is used with the help of sketches for any two types? (July, 79)
8. What are the different types of keys used in assembly? Sketch a joint using a woodruff key. What are the advantages of a spline shaft, over a keyed shaft? (APP – March, 72)

***

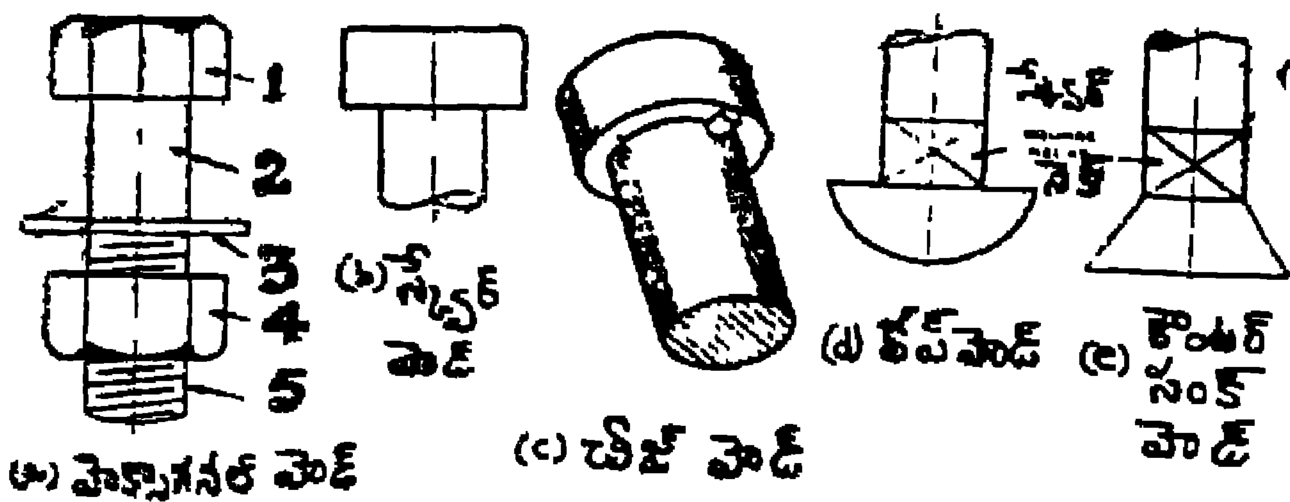
21. బోల్టులు - నట్లు - వాషర్లు - స్క్రూలు
(BOLTS – NUTS – WASHERS – SCREWS)

21.1 పరిచయము (Introduction)

మెషిన్ పార్టులు తాత్కాలికముగా కావలసిన రీతిలో బిగించుకొనుటకు బోల్టులు, నట్లు, వాషర్లు, స్క్రూలు మరియు స్టడ్‌లు ఫాజెనర్లు (Fasterners) గా ఉపయోగింపబడుచున్నవి. వీటియొక్క ఆకారములు, రకములు మొదలగు అంశములు సంగ్రహముగా ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినది.

21.2 బోల్టులు (Bolts)

(ఎ) బోల్టు-నిర్మాణ వివరములు (Constructional details of bolt):– అతి సామాన్యమైన మెషిన్ పార్టుల ఫాజెనర్ల తరగతిలో బోల్టులు ముఖ్యమైనవి. 161(ఎ) పటములో (a) వద్ద ఒక హెక్సాగనల్ హెడ్ (Hexagonal head) బోల్టు యొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. బోల్టునకు 1. హెడ్ 2. బాడీ లేక షాంక్ 5. మరలు అను ముఖ్యమైన భాగములుండును. వాషరు 3ను ఆధారముగాయుంచి, నట్ 4 తో బిగింపబడును. ఇవి సాధారణముగా మైల్డు స్టీలుతో చేయబడును. కాని ప్రత్యేక సందర్భములో ఉపయోగించు బోల్టులు మంచిక్వాలిటీ స్టీలు, బ్రాస్, గన్ మెటలు వంటి లోహములతో కూడ తయారు చేయబడును.



ప. నం. 161 (ఎ) బోల్టులు-రకములు.

(బి) బోల్టుల వివరణ (Specification of bolts):– బోల్టును సంపూర్ణముగ వివరించుటకు 1. మరయొక్క షేపు 2. మరయొక్క పిచ్ 3. హెడ్ ఆకారము 4. బాడీ బాహ్యరూపు 5. సైజు లేక డయామీటరు 6. మరయొక్క కుడి ఎడమలు. 7. పొడవు 8. బోల్టుయొక్క లోహము మొదలగు 8 అంశములు స్పెసిఫై చేయవలెను.

(సి) బోల్టుల రకములు – ఉపయోగములు (Forms and uses of Bolts):– ఇవి హెడ్‌యొక్క ఆకారమునుబట్టి పేరిడబడినవి. వర్కుషాపులో ఈక్రింది పేర్కొన్న రకములు తరచుగా వాడుచుందురు.

1. హెక్సాగనల్ హెడ్ బోల్టు (Hexagonal head bolts) :– ఇవి ఎక్కువ సాధారణముగ ఉపయోగింపబడు బోల్టులు. 161(ఎ) పటములో (a) వద్ద ఉదహరింపబడినట్లుండి, విభిన్న సైజులలో అనేక హెవీ మరియు లైట్ మెషీను పార్టుల బిగింపు కొరకు వాడబడుచున్నవి. కొన్ని ఐరన్ బోల్టులు త్రుప్పుపట్టకుండా గాల్వనైజింగు చేయబడి లభించుచున్నవి.

2. స్క్వేర్ హెడ్ బోల్టు (Square head bolt):–ఇది 161(ఎ) పటములో (b) వద్ద చూపినట్లు స్క్వేర్ హెడ్ కల్గియుండి స్క్వేర్ హోలులో దీని హెడ్ అమర్చ

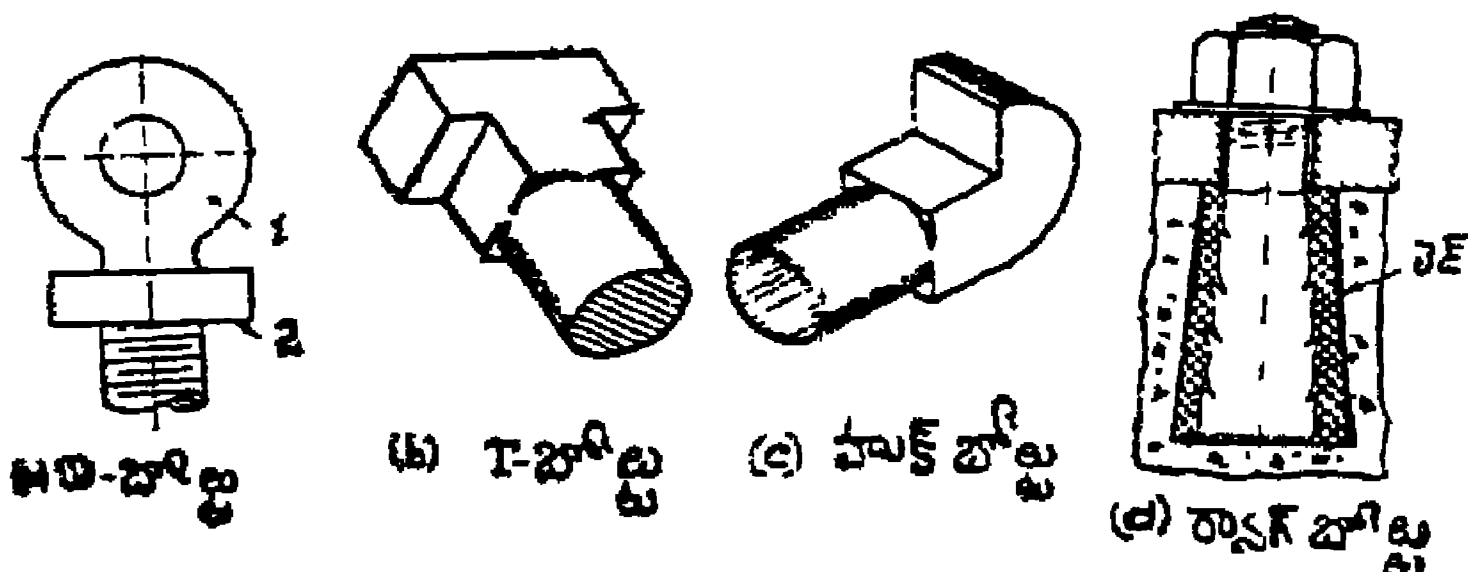
బడి బిగింపబడును. కాబట్టి బోల్టు తిరిగిపోదు. ఇది బిగింపబడిన పార్టుయొక్క సర్ఫేసుకు మట్టముగా హెడ్ సర్ఫేసు యుండును. కాబట్టి మెషీను కవరు ప్లేట్లు, ఫ్లాంజ్ లు వగైరా బిగింపులలో ఉపయోగింతురు.

3. చీజ్ హెడ్ బోల్టు (Cheese head Bolt):- 161(ఎ) పటములో (c) వద్ద దీని హెడ్ ఆకారము చూపబడినది. ఇది వృత్తాకారముగ యుండి, బోల్టు హెడ్ ఎక్కువమేర ఆక్రమించకుండా యుండుటకుగాను వాడబడును. ఇది జరు పార్టులైన కనెక్టింగ్ రాడ్లు, ఎక్సెంట్రిక్ లు మొదలగు వాటికి తరచు ఉపయోగింతురు.

4. కప్ హెడ్డు బోల్టు (Cup-head bolt):- 161(ఎ) పటములో (d) వద్ద దీని హెడ్డు ఆకారము ఉదహరింపబడినది. ఇది గోళాకారపు హెడ్డు కల్గియుండును. దీని వలన బిగించిన తరువాత పార్టు సర్ఫేసు నీటుగా కనబడును. కాబట్టి కొయ్యతో చేయబడు వ్యవసాయ పనిముట్లు మొదలగు వాటిలో ఉపయోగించెదరు. దీనికి స్క్వేర్ నెక్ యున్నచో కోచ్ బోల్టు (coach bolt) అందురు.

5. కౌంటరు సంక్ హెడ్ బోల్టు (Counter sunk head bolt) — దీని హెడ్ పార్టుయొక్క కౌంటరు సంక్ ఆకారపు రంధ్రములో మునిగి పైభాగమునకు ప్రాజెక్టు కాకుండ యుండుటకు వాడబడును. ఇది 161(ఎ) పటములో (e) వద్ద చూపినట్లుండును.

6. ఐ-బోల్టు (I-Bolt):- దీని ఆకారము 161(బి) పటములో (a) వద్ద చూపినట్లుండి 1. 'ఐ' (Eye) మరియు 2. బాస్ అను భాగములు కల్గియుండును. ఇది బరువుల ఎత్తు క్రేన్లు వగైరా మెషీనులకు ఫిట్ చేయబడి దీని 'ఐ' రంధ్రముద్వారా చైనుపట్రాడు తగిలించుదురు. ఇవి ఎక్కువగా ఎలక్ట్రిక్ మోటార్లు పైన బిగింతురు.



ప. నం. 161-(బి) బోల్టులు-రకములు

7. టి-హెడ్ బోల్టు (T-head bolt) :-161-(బి) పటములో (b) వద్ద ఈబోల్టు ఆకారము చూపినట్లుండి, మెషీను టేబిలుపై జాబులను క్లాంపు జేసుకొనుటకుపకరించును.

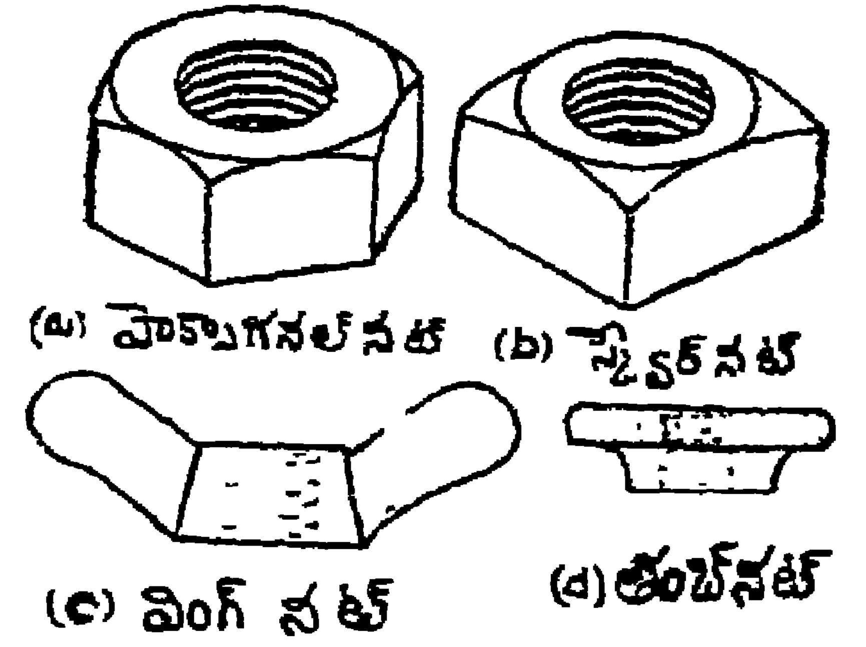
8. హుక్-బోల్టు (Hook-bolt):- 161-(బి) పటములో (c) వద్ద ఇది చూపినట్లుండి, దీని హుక్ వంటి భాగమున పార్టునకు తగిలించి కదలకుండ బిగించుటకు ఉపయోగించెదరు.

9. ర్యాగ్ బోల్టు (Rag-bolt):- 161(బి) పటములో (d) వద్ద ఇది ఏవిధముగా ఉపయోగించినదీ ఉదహరింపబడినది. ఇవి మెషీనుల బెడ్ లు కదలకుండా యుండుటకు ముందుగా భూస్థాపితము చేయబడిన బోల్టులలో బిగింతురు. వాటిని ఫౌండేషను బోల్టు లందురు.

21.3 నట్లు (Nuts)

మెషీనుపార్టులు రెంటిని కదలకుండా బిగించుటకు సామాన్యముగా బోల్టు మాత్రమే గాక దానిపై నట్టు జతగా ఉపయోగింతురు. సాధారణముగా ఉపయోగింపబడు

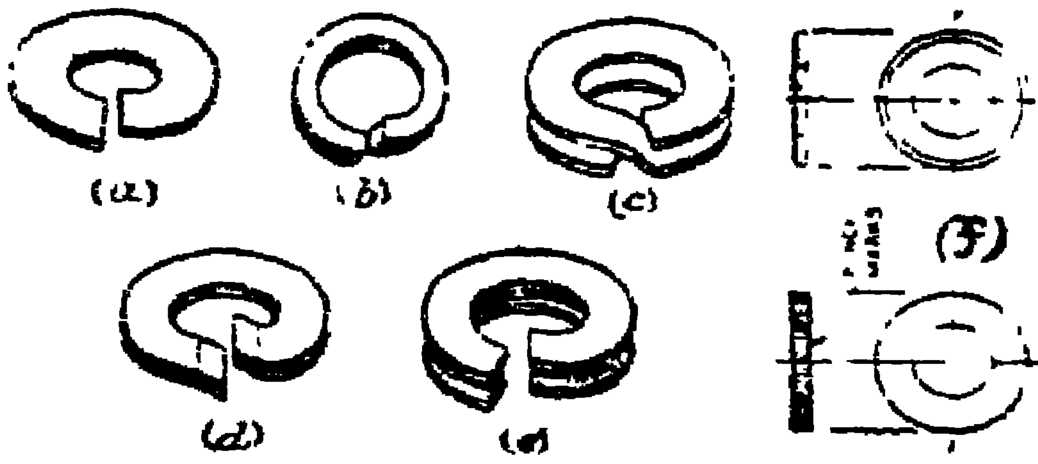
నట్లు యొక్క షేపులు 162వ పటములో చూపబడినవి. వీటిలో (a) హెక్సాగనల్ నట్టు హెవీ లేక లైట్ స్ట్రక్చరల్ ఫాబ్రికేషన్లకు, (b) స్క్వేర్ నట్టు లైట్ పార్టుల బిగింపుకు, (c) వింగ్ నట్టు హేండ్ బిగింపుకు మరియు (d) టెంబ్ నట్ ట్రేళ్ల బిగింపుకు పనికి వచ్చును. ఇవి అన్నియు స్టాండర్డు సైజులలో బోల్టులకు సరిపడేలా తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి.



ప.నం.162 నట్లు-రకములు.

21.4 వాషర్లు (washers)

(ఎ) వాషర్ల ఆవశ్యకత (Purpose of washers):- ఇవి సాధారణముగ వర్కు పీసు పైభాగమునకు, నట్టు అడుగు భాగమునకు మధ్య యుంచి నట్లు బోల్టుకు తగిలించబడి బిగించబడును. అందువలన 1. వర్కు యొక్క సర్ఫేసు నట్టు తిరుగుటవలన గీతలుపడక కాపాడును. 2. వాషరుపై నట్టు ఎక్కువ మేర తాకుచుండును గాన బిగింపు బాగుగ యుండును. మరియు కొన్ని వాషర్లు స్ప్రింగ్ గుణము నిచ్చి నట్టు వదులు గాకుండా చేయును. అందుచే బోల్టు నట్టుతో బాటు వాషర్లుకూడ ఉపయోగింతురు.



ప.నం.163 వాషర్లు-రకములు

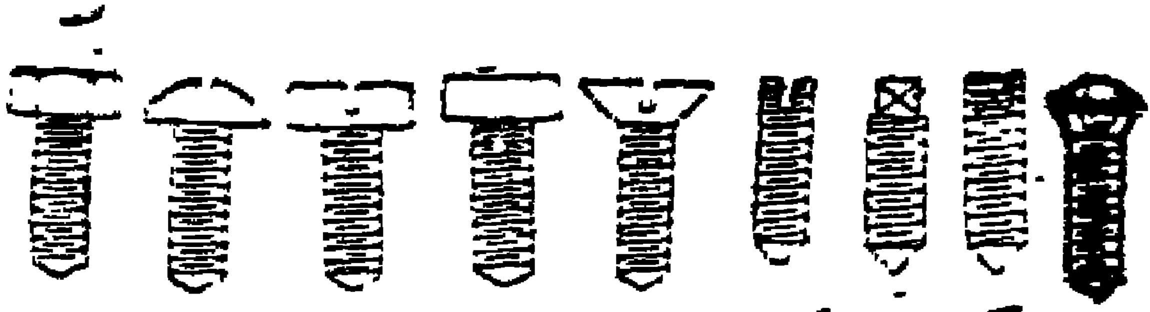
(బి) వాషర్లు-రకములు-ఉపయోగములు :- ఇవి అవసరమునుబట్టి ఉపయోగించుటకు వీలుగా అనేక రకములైనవి తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి.

1. సాదా వాషర్లు (Plain washers):- ఇవి 163వ పటములో (f) వద్ద చూపినట్లు గుండ్రముగాయుండి పలుచని స్టీలు షీటులో చేయబడును. వీటికి బోల్టు డయామీటరుకన్న 0.5 మి.మీ.లు ఎక్కువ కొలతగల రంధ్రము యుండును. కొన్ని వాషర్ల అంచులు నేడుగ (Bevel) యుండి బాగుగ నునుపు జేయబడి ముఖ్యమైన మెషీను పార్టులకు వాడుదురు. ప్లెయిన్ వాషర్లలో స్ప్రింగ్ ఏక్షన్ యుండదు. డయామీటరు = 2 × బోల్టు డయామీటరు + 3 మి.మీ.లకు, మందము = 0.12 × బోల్టు డయామీటరు విలువలు కల్గియుండును.

2. స్ప్రింగ్ వాషర్లు (Spring washers):- బోల్టుపై స్ప్రింగ్ వాషరు తగిలించిన పిదప నట్టును పూర్తిగా బిగించినచో స్ప్రింగ్ ఏక్షను ఇచ్చుటచే నట్టు వదులై వెనుకకు తిరిగి పోకుండా యుండును. ఇవి ఎక్కువగా ఆటోమొబైల్ ఇంజను పార్టులవంటి రన్నింగు మెషీను పార్టులకు ఉపయోగింతురు. ఇవి మెషిన్ పార్టులకు తగిలే షాక్ను మరియు వైబ్రేషనులను హరించి అవి దెబ్బ తినకుండా చేయును. ఇవి స్టాండర్డు ఆకారములు 1. సింగిల్ పేట్రన్ (single pattern) (పటము 163 (a) (b) లు) 2.డబుల్ పేట్రన్ (ప.నం.163-c) 3. గ్రిప్ పేట్రన్ (grip pattern) (ప.నం.163-d) 4.గిర్డర్ పేట్రన్ (girder pattern) (ప.నం.163-e) కల్గినవిగా తయారు చేయబడి లభించును.

21.5 స్క్రూలు (Screws)

(ఎ) స్క్రూ-వివరణ :- బోల్టుల వలెనే స్క్రూలుకూడ మెషీను పార్టులను క్లాంపు చేయుటకు ఉపయోగపడును. బోల్టుకు బాడీపై కొద్ది పొడవు మాత్రమే మరలు యుండును. స్క్రూలకు హెడ్ దిగువనుండి మొత్తం బాడీ పొడవునా మరలు కోయబడి యుండును. ఇవి సాధారణముగ మెషీను పార్టులయందు గల మరలు గల రంధ్రములలో డైరెక్టుగా బిగింపబడును. కాబట్టి ప్రత్యేకముగా నట్లు అవసరము లేదు. బోల్టు హెడ్ల వలెనే వీటి తలలుకూడ అనేకమైన ఆకారములు గలవి తయారు చేయబడుచున్నవి.



ప. నం. 164 స్క్రూలు

(బి) స్క్రూల రకములు-ఉపయోగములు:- ఇవి ముఖ్యముగా 1) సెట్ స్క్రూలు 2) గ్రిబ్ స్క్రూలు 3) ఫిలిప్స్ స్క్రూ లను మూడు రకములుగా యున్నవి. ఇవి మెషీను పార్టుల యందు వాడబడేవి. ఇవిగాక వుడ్ స్క్రూలు అనేవి కూడ వుడ్ వర్కులో ఉపయోగింతురు.

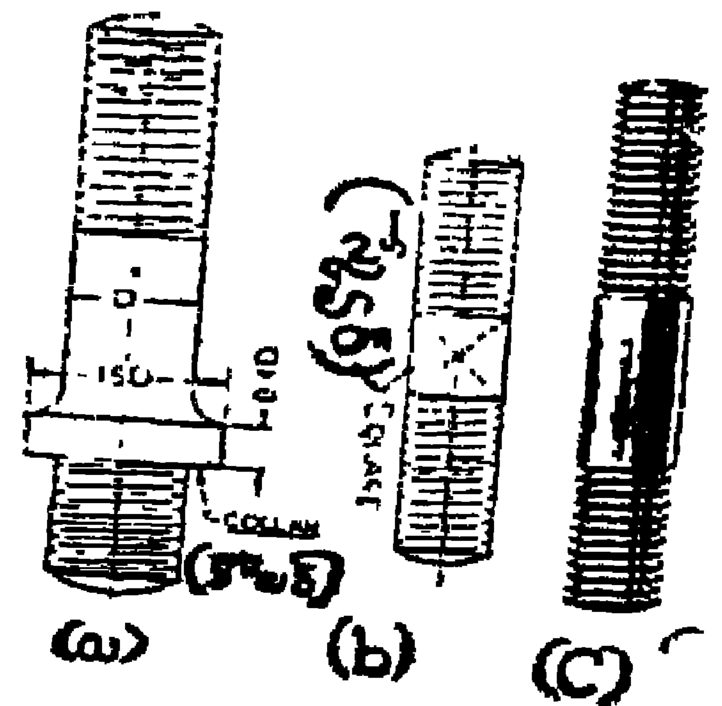
1. సెట్ స్క్రూలు-ఉపయోగములు(Set screws and uses):- 164వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు వివిధ రకాల హెడ్లతో చేయబడి హెడ్పై స్క్రూ డ్రైవరు బ్లేడును పట్టుగాడి కోయబడి యుండును. ఇవి లైట్ డ్యూటీ మరియు సున్నితపు అమరికలు వచ్చు క్లాంపింగ్ పనులకు మెషీను పార్టులయందు ఉపయోగింతురు. వీటిని మెషీన్ స్క్రూలని కూడ అందురు.

2. గ్రబ్ స్క్రూలు-ఉపయోగములు (Grub screws and their uses):-ఇవి సెట్ స్క్రూలకన్న సన్నగాను మరియు పొట్టిగాను యుండును. 164వ పటము(b) వద్ద చూపినట్లు 1) స్లాటుగల స్క్రూ 2) స్క్వేర్ హెడ్ గల స్క్రూ 3) సాకెట్టు హెడ్ గల స్క్రూ అని మూడు రకములు గలవు. ఇవి సాధారణముగ ఎక్కువ ఒత్తిడిలేని బిగింపులు అనగా కీ-షాఫ్టు కీ-గాడిలో 'కీ' లను బిగించుటకు షాఫ్టుపై తొడుగు బుష్లు, కాలర్లు మొదలగునవి తిరిగిపోకుండా యుండుటకు గ్రిబ్ స్క్రూలు ఉపయోగపడుచున్నవి వీటిని క్యాప్-స్క్రూలు (cap-screws) అనికూడ అందురు.

3. ఫిలిప్స్ స్క్రూలు:- 164వ పటము 'c' వద్ద చూపిన ఆకారములో యుండి సున్నితి పరికరములలో ఉపయోగింతురు.

21.6 స్టడ్లు (Studs)

(ఎ) స్టడ్ల ఆవశ్యకత:- వీటిని స్టడ్ బోల్టు లని అందురు. వీటికి బోల్టువలె హెడ్డు యుండదు. రెండు వైపులా మరలు కోయబడి యుండును. ఒక చివర



ప.నం.165 స్టడ్లు-రకములు

మెషినుయొక్క బాడీలో బిగింపబడి రెండవ చివర నట్టు బిగించుటకు ఇవి అవసరము. ఇది పూర్తిగా మెషినుపార్టులోకి పోదు. ఇవి ఎక్కువగా మెషీను కవర్ ప్లేట్లు బిగింపుకు కావలసి యున్నవి.

(బి) స్టడ్ లలో రకములు (Types of studs):- 165వ పటములో చూపినట్లు ఇవి (a) కాలర్ స్టడ్ (collar stud) (b) స్క్వేర్ షాంక్ స్టడ్ మరియు (c) రౌండు షాంక్ స్టడ్ అను మూడు నిర్మాణములుగా స్టాండర్డు కొలతలకు తయారు చేయబడి వివిధ సైజులలో లభించుచున్నవి.

21.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks in the following :
   - (a) The two uses of a spring washer are (1) .... (2).........
   - (b) The other name of a Grub screw is ... ...
   - (c) - For elementary work the thickness of nut is equal to.........
   - (d) ... ... bolt is used for foundation beds of machines.
   - (e) ... ... bolt is used for fixing work on a drilling machine Table.

జ:- a) 1. లాకింగ్ (for locking nut) 2 వైబ్రేషన్ తగ్గించుట (for reducing shock and vibrations) b) క్యాప్-స్క్రూ (cap-screw) c) బోల్టు వ్యాసము (The dia of bolt) d) ర్యాగ్ బోల్టు e) T-బోల్టు.

2. What is a bolt ?

జ:- ఒకవైపు హెడ్డు యుండి రెండవవైపు మరలుగల స్థూపాకారపు మెటలు రాడ్డును బోల్టు అందురు.

3. What is the use of coach bolt ?

జ:- కొయ్యతో చేయబడు వ్యవసాయపనిముట్లలో ఉపయోగించబడును.

4. What are the forms of nuts?

జ:- హెక్సాగనల్ 2. స్క్వేర్ 3. వింగ్ నట్ 4. కేప్ నట్ ఆకారములలో తయారు చేయబడుచున్నవి.

5. What is a set screw ?

జ:- హెడ్డు దిగువునుండి పాకీ పొడవునా మరలు కోయబడి, బోల్టు కన్న సన్నముగాను, పొట్టిదైన స్క్రూను సెట్ స్క్రూ అందురు. వీటిని మెషీను స్క్రూలందురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 21)

1. Name the different types of fasterners ? (July, 77)
2. Explain the various types of fastenings (APP – Sep. 73)
3. Differentiate between a bolt and stud?
4. Sketch the different types of nuts in common use. What is the material recommended for the nuts ?
5. Give the various specifications of bolts ?

***

22. లాకింగ్ పరికరములు (LOCKING DEVICES)

22.1 లాకింగ్ పరికరముల ఆవశ్యకత (Purpose of locking devices)

మెషీను పార్టులు వేగముగా తిరుగునప్పుడు వైబ్రేషనుల (vibrations) కారణముగా బోల్టులు, నట్లుచే బిగింపబడినను, వాటి అమరికలు వదులై మెషీనులనుండి ఊడిపోవు అవకాశములు గలవు. అంతియేగాక పార్టులు కదిలిపోయిన కారణముగా మెషీను లోపములకు గురియై కొన్ని భాగములు పగిలిపోవుట లేక ప్రమాదములు సంభవించ వచ్చును. కాబట్టి తిరిగెడి మెషీను పార్టులయొక్క బోల్టులపై బిగింపబడిన నట్లు వదులు కాకుండా సంరక్షించియుంచు అమరికలు అవసరము. వీటినే లాకింగ్ డివైజులు అందురు.

22.2 లాకింగ్ పరికరములు – రకములు (Types of locking devices)

బోల్టునుండి నట్లు వదలుకాకుండా చేయు పరికరములు లేక పద్ధతులు చాలా రకములు గలవు. ముఖ్యమైన లాకింగు పరికరములగూర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

(i) లాక్ నట్ (Lock nut) ప్రయోగము:– లాక్‌నట్ లేక చెక్‌నట్ (check nut) అనునది మామూలు నట్టు వలెనే యుండి దాని ఎత్తులో సగము ఎత్తు మాత్రమే కల్గియుండును. బోల్టుపై మామూలు నట్టు బిగించిన పిదప దానిపై ఈ పలుచని నట్టు బిగించుట వలన ముందు బిగించిన నట్టు వెనుకకు తిరిగి వదలుగాకుండా కాచును. ఈ లాకింగ్ ఏర్పాటు 166 పటము (a) వద్ద చూపబడినది.

లాభములు:– ఇది చాలా తేలికైన పద్ధతి. మామూలు నట్టు మరియు లాక్‌నట్టు ఒకే రకమునకు చెందియుండును. గావున ఒకే స్పానరు (spanner) తో బిగింపవచ్చును.

ఉపయోగములు:– బేరింగులు, ఇంజను కవరులు మొదలగువాటి లోని బిగింపు అమరికలో వాడుదురు.

(ii) స్ప్లిట్ పిన్ (Split pin) ప్రయోగము:– బోల్టు పై నట్ పూర్తిగా బిగించిన పిదప బోల్టుపై చిన్న రంధ్రముచేసి ఆ రంధ్రములో 166వ పటము (b) వద్ద చూపినట్లు ఒకతీగతో చేయబడిన స్ప్లిట్ పిన్ను 'S'ను దూర్చి దాని సన్నటి లెగ్‌లను b' పటములోవలె వెనుకకు వంచుట వలన, బోల్టులపై బిగించిన నట్టు వదులుగాకుండా అగును.

లాభములు:– ఇదికూడ తేలికైన లాకింగ్ పరికరము. తక్కువ ఖర్చుతో స్ప్లిట్ పిన్నులు తయారగును. లాక్ నట్ కన్నా ఎక్కువ లాకింగ్ అమరిక కల్గియుండును.

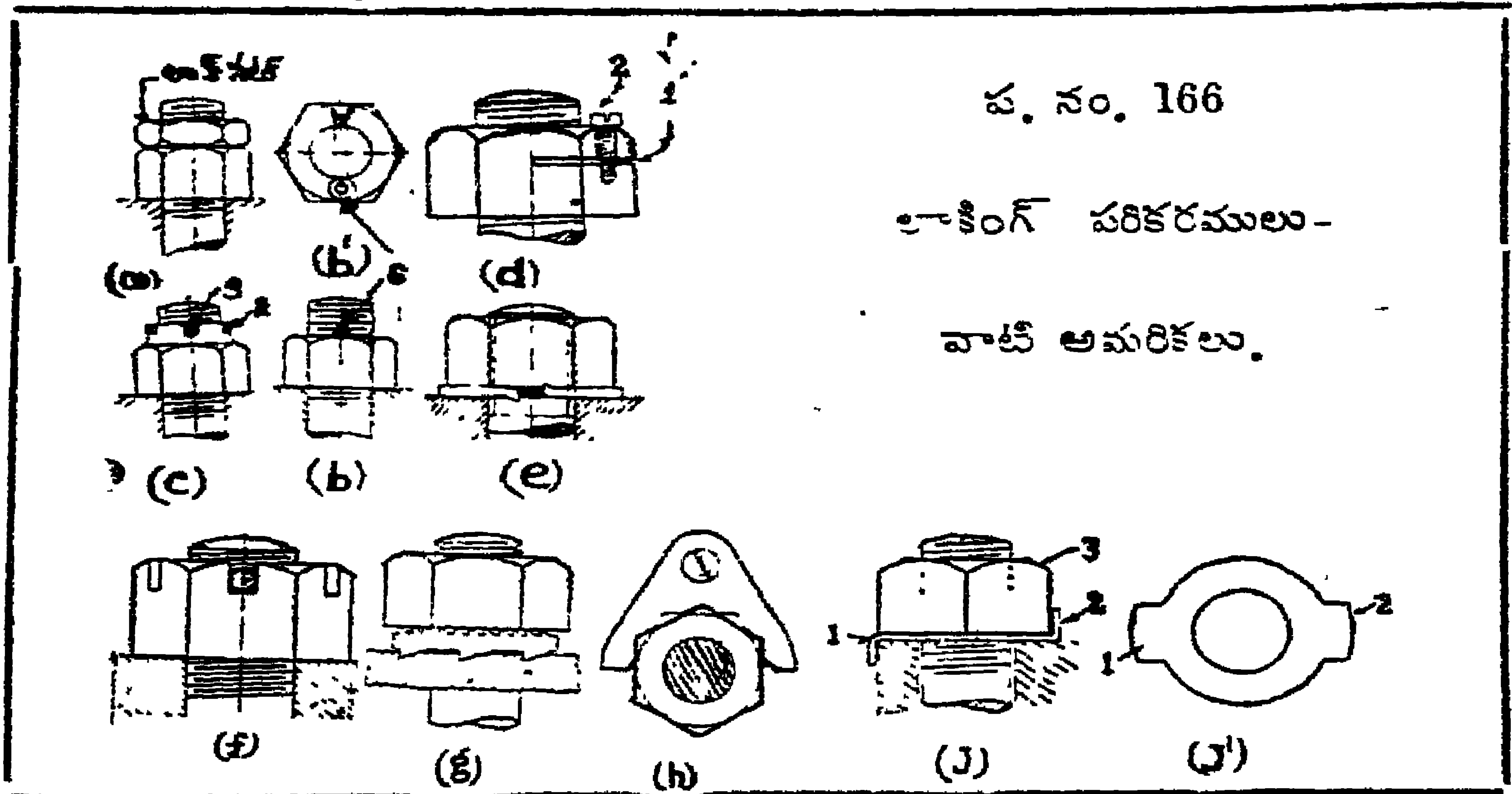
ఉపయోగములు:–తిరిగెడి మెషీను పార్టులు, గేరులు, ఎలక్ట్రికల్ ఫానుల ఫిటింగుల లోగల నట్‌లు వదలుగాకుండా స్ప్లిట్ పిన్నులు ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

(iii) క్యాజల్ నట్ ప్రయోగము (Use of Castle nut):– బాగా వేగముగా తిరిగెడి మెషీను పార్టులు బాగుగ బిగింపబడి, ఎట్టి సందర్భములోనూ వదులు గాకుండా యుండుటకు, మామూలు నట్ పైభాగమున గోడుగ గుండ్రని గోడ ఏర్పరచి దానిపై 166వ పటము (c) వద్ద చూపినట్లు నాలుగు స్లాటులు కోయబడి యుండును. ఈనట్ బిగించిన పిదప బోల్టుపై రంధ్రములో, ఈనట్ యొక్క స్లాటు 'R' ద్వారా స్ప్లిట్ పిన్ను 'S' దూర్చి దాని లెగ్‌లు వెనుకకు వంచబడును.

లాభములు :– ఇది పై రెండు పద్ధతుల కన్న బలమైన లాకింగ్ సిస్టము. మరియు సులువైనది.

ఉపయోగములు:– ఇవి ఆటో మొబైలు ఇంజను మరియు రైలు ఇంజన్ ఫిటింగ్‌లలో వాడుదురు. ఎక్కువ వైబ్రేషనులు మరియు అకస్మాత్తుగా ఒత్తిడికి గురి అయ్యే పార్టుల ఫిటింగులకు ఇది మిక్కిలి ఉపయోగకరమైనది.

(iv) సాన్ నట్ (Sawn nut) ప్రయోగము :– ఈ నట్ బాడీలో 166వ పటము (d) వద్ద చూపినట్లు ఒక స్లాటు '1' కోయబడి దానియందు ఒక సెట్ స్క్రూ '2' బిగించబడి యుండును. అందుచే నట్టు వదులుకాదు. ఈరకపు నట్టునే సాన్‌నట్టు లేక వైల్స్ (wiles) నట్లందురు.



ప. నం. 166
లాకింగ్ పరికరములు - వాటి అమరికలు.

లాభములు:– ఇది పెద్ద సైజు నట్‌లకు అనుకూలమైనది. ఇది బోల్టు మరియు నట్ల స్క్రూ థ్రెడ్‌లను దగ్గరకు నొక్కి ఒత్తిడిని కల్గించుచూ వదులుకాకుండా శక్తివంతముగా పనిచేయును.

ఉపయోగములు:– హెవీ రకపు మెషిను అమరికలులో ఉపయోగింతురు.

(v) స్ప్రింగ్ వాషర్ (Spring washer) ప్రయోగము:– స్ప్రింగువాషర్ల గూర్చి వివరముగా 21వ అధ్యాయములో చర్చించబడినవి. సింగిల్ కోయిల్ టైపు గాని డబులు కోయిలు టైపుగాని స్ప్రింగు వాషరు నొకటి నట్టుకు అడుగున 166వ పటం (e) వద్ద చూపినట్లు యుంచి బిగించినచో వాషరుయొక్క స్ప్రింగు ఫోర్సు మరలపై పని చేయుచూ నట్టును తిరిగిపోకుండా చేయును.

లాభములు:–ఇది చాలా తేలికైన అమరిక.అన్నిరకాల మెషిను పార్టులకు అనుసరించదగు లాకింగు విధానము.

ఉపయోగములు:– లైటు మరియు హెవీ స్ట్యాటిక్ ఇంజన్ పార్టుల బిగుంపులో ఉపయోగింతురు.

(vi) స్లాటెడ్ నట్టు (Slotted nut) ప్రయోగము:– 166వ పటము (f) వద్ద చూపినట్లు నట్టుపై నాల్గు స్లాట్లు కోయబడి యుండును. అందు ఒక స్లాటు ద్వారా

బోల్టు యొక్క బాడీపై గల రంధ్రములో స్ప్లిట్ పిన్ ఫిట్ చేసి నట్టును లాకింగు చేయుదురు. ఇది క్యాజల్ నట్ వలె ఉపయోగపడును.

(vii) సెర్రేటెడ్ నట్టు(Serrated nut) ప్రయోగము:— ఈనట్ ఉపయోగించిన లాకింగు విధానము 166వ పటము (g) వద్ద చూపబడినది. దీనిలో టీత్ వంటి సెర్రేషనులు (serrations) గల ఒక పలుచని నట్టుపై మామూలు నట్ బిగింపబడి యుండును. కాబట్టి అడుగునగల నట్టు పళ్లు పైనట్టును తిరిగిపోకుండా నిరోధించును.

(viii) లాకింగ్ ప్లేటు (Locking plate) ప్రయోగము:— ప్రత్యేకముగా నట్టుకు సరిపడు స్పానెర్ (spanner) వలె గల ప్లేటును లాకింగు ప్లేటు అందురు. దానిని తయారుచేసి స్క్రూ సహాయమున 166వ పటము (h) వద్ద చూపిన రీతిలో నట్టు ప్రక్క ఫేసులను లాకింగుప్లేటు ఆక్రమించేలా బిగింపబడును. కాబట్టి నట్టు వదులుకాదు.

(ix) ట్యాబ్ (Tab) వాషర్ ప్రయోగము: — ట్యాబ్ వాషరుకూడా మామూలు ప్లెయిన్ గుండు వాషరువలె యుండును. కాని 166వ పటము (J') వద్ద చూపినటుల దీనికి '1'; '2'ట్యాబ్‌లు అను నాలుకలవంటివి యుండును. దీనిని నట్ '3' అడుగునవేసి 166వ పటము(J') వద్ద చూపిన విధముగ బిగించినపిదప ప్రక్కలకు ట్యాబ్ వంచివేయబడి నట్టు ఫేస్‌ను, వర్క్‌ఫేసును ఈట్యాబ్‌లు గట్టిగా నొక్కియుంచును. అందువలన నట్టు బాగుగా లాకింగు చేయబడి యుండును.

ఫ్లాంజ్‌లు, కప్లింగులు వగైరా ఫిటింగులలో ఇవి ఉపయోగించుదురు.

22.3 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the advantage of a spring washer in a locking device?

జః— స్ప్రింగు వాషరు యొక్క హార్డెన్డ్ పాయింట్లు నట్టుపై ఒత్తిడిని కల్గించుట వలన నట్టు తిరిగిపోకుండా యుండును.

2. What is the difference between a nut and a castle nut?

జః— నట్టు హెక్సాగనల్ గాయుండి పైభాగము చదునుగా యుండి ప్రక్కలకు 30° లలో ఛాంఫెరింగు(chamfering) చేయబడి యుండును. కాని క్యాజల్ నట్టుకు పైభాగమున గుండ్రనిగోడ అంచుయుండును. దానిపై 4 లేక 6 స్లాట్లు కోయబడి యుండును. నట్‌ను ఫాజెనరుగాను, క్యాజల్ నట్టును లాకింగు పరికరముగాను ఉపయోగింతురు.

3. Name the various locking devices used in fitting assemblies?

జః— 1. చెక్‌నట్టు 2. క్యాజల్ నట్టు 3. స్ప్లిట్‌పిన్ 4. సాన్‌నట్టు 5. స్ప్రింగు వాషర్ 6. స్లాటెడ్‌నట్టు 7. సెర్రేటెడ్‌నట్టు 8. లాకింగు ప్లేటు మరియు 9. ట్యాబ్ వాషరులు మొదలగునవి.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 22)

1. What are the different types of locking devices used in a workshop? Enumerate them with sketches? (APP. Sep. 73)
2. Describe with sketches the various locking devices used in fitting assemblies? (July, 69)

—oOo—

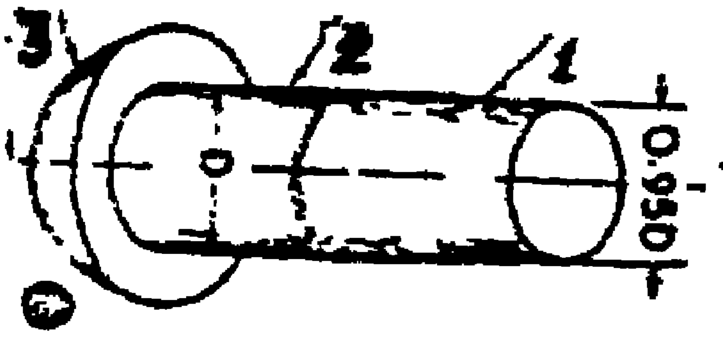
23. రివెట్లు - రివెటెడ్ జాయింట్లు
(RIVETS AND RIVETED JOINTS)

23.1 పరిచయము (Introduction)

షీటు ఉపయోగించి చేయబడు బాయిలర్ గొట్టములు, ఐరన్ మూలములతో నిర్మింపబడు కట్టడములు, ఆయిల్ మరియు వాటర్ టాంక్ లయందు రివెటులు ఉపయోగింపబడి వాటి జాయింట్లపై తాపడము (rivetting) చేయబడి శాశ్వతముగా అతుకుకొని యుండేలా చేయబడుచున్నవి. ఈపని ఎక్కువగా ఫిట్టరుచే నిర్వహింపబడును.

23.2 రివెటుయొక్క నిర్వచనము (Definition of a rivet)

స్థూపాకారపు బాడీతో మరలు లేని బోల్టువలె యుండి ఒక్కవైపున హెడ్ (తల) గల మెటలు పీసును రివెటు అందురు. రివెటు 1. టెయిల్ (tail) 2. బాడీ లేక షాంక్ 3. హెడ్ అను మూడు భాగములుగా యుండును. (పటము నం. 167) ఇవి ముఖ్యముగా ఇనుము లేక మెత్తని ఉక్కు లోహములతో నిర్మింపబడును. చిన్నవి తేలిక రకపు అతుకులకు వాడు రివెట్లు రాగి ఇత్తడి, అల్యూమినియము లేక అల్యూమినియం ఎల్లాయ్ లోహములతో చేయబడును.

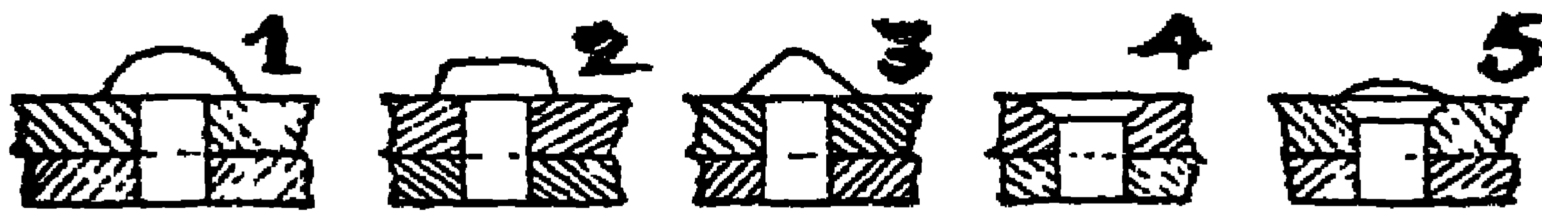


ప.నం.167 రివెట్ భాగాలు.

23.3 రివెట్లు – రకములు (Types of rivets)

రివెటుయొక్క తల ఆకారమునుబట్టి, డయామీటరు మరియు పొడవు అను వివరములతో రివెట్లు ఉదహరింపబడినవి. ఉదాహరణకు పాన్ హెడ్ రివెటు 20×100 (Pan head rivet 20×100) అని ఉదహరింపబడినచో, పాన్ హెడ్ - రివెటు తల ఆకారమును, 20—రివెటు డయామీటరును, 100—రివెటుయొక్క పొడవును తెలుపును.

సాధారణ పనులకు ఉపకరించు రివెట్లు రకములు 168వ పటములో చూపబడినవి.



ప.నం.168 రివెటుల - రకములు.

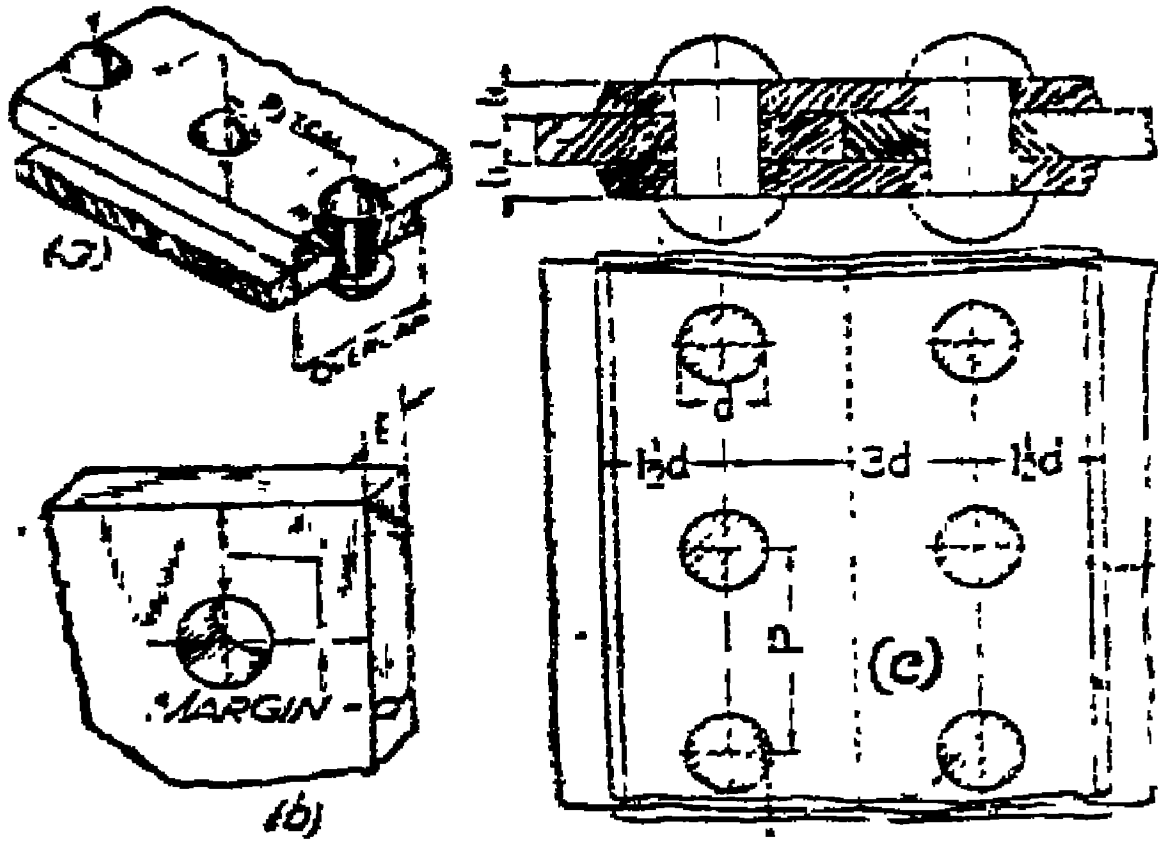
వీటి పేర్లు వరుసగా 1. స్నాప్ హెడ్ లేక కప్ హెడ్ (snap head or cup head) 2. పాన్ హెడ్ (pan head) 3. కోనికలు హెడ్ (conical head) 4. కౌంటర్ సంక్ హెడ్ (counter sunk head) మరియు 5. రౌండు కౌంటర్ సంక్ హెడ్లు.

ఉపయోగములు:— 1. స్నాప్ హెడ్ రివెట్లు వంతెనలు మరియు ఇతర స్ట్రక్చర్లలో ఉపయోగింతురు. 2. పాన్ హెడ్డు రివెట్లు జాయింటుకు ఎక్కువ బలము కావలసినచోట వాడుదురు. 3. కోనికల్ హెడ్డు రివెట్లు దగ్గర దగ్గరగా అమర్చినచో రివెట్ హెడ్డు ఎక్కువచోటు ఆక్రమించదు. ఇవి బాయిలరు గొట్టముల జాయింట్లు తాపడము చేయుటకు వాడుదురు. 4. కౌంటరు సంక్ హెడ్డు రివెట్లు సర్ఫేసు నున్నగా యుండుటకు వాడుదురు. ఎక్కువ షిప్ బిల్డింగ్ పనులకు వినియోగింతురు. 5. రౌండెడ్ కౌంటరు సంక్ హెడ్ రివెట్లు కూడ బాయిలరు నిర్మాణములలో వాడుదురు.

23.4 రివెటెడ్ జాయింట్లు–రకములు (Riveted joints types)

రెండు షీట్లు లేక ప్లేట్లయొక్క చివర అంచులు రివెట్లు ఉపయోగించి తాపడము చేయబడినచో రివెటెడు జాయింటు తయారగును. దీనిని పెర్మనెంటు జాయింటు అందురు. జాయింటు యొక్క ఉపయోగమును బట్టి రివెటెడు జాయింట్లు విభజింపబడినవి. అవి 1. ల్యాప్ జాయింట్లు 2. బట్ జాయింట్లు.

1. ల్యాప్ జాయింట్లు(Lap joints) :- ల్యాప్ జాయింటులో అతుకబడు ప్లేటులు ఒక దాని అంచుపై మరియొక ప్లేటు అంచు ఎక్కించి రివెట్లు బెజ్జములయందు దూర్చి తాపడము చేయబడును. జాయింటుకు అవసరమగు బలమునుబట్టి పటములో చూపినట్లు ఒంటి వరుసలోనేగాక రెండు లేక మూడు వరుసలలోగూడ రివెట్లు ఉపయోగింతురు. ఈజాయింటు వివరములు 169వ పటము a, b ల వద్ద చూపబడినవి.



ప. నం. 169 రివెటెడ్ - జాయింట్లు

2. బట్ జాయింట్లు(But joints):- బట్ జాయింటు చేయబడు ప్లేటులు రెంటి అంచులు జతగా చేర్చి వాటిపైన ఒక కవరు ప్లేటు పెట్టి పటములో చూపినట్లు రివెట్లు తాపడము చేయబడును. అతుకబడు ప్లేట్లు అడుగునకూడ కవరు ప్లేటులు వాడినచో జాయింటు గరింతి బలముగా యుండును. ఈ కవరు ప్లేట్లను బట్-స్ట్రాప్‌లు (But-straps) అందురు. బట్ జాయింట్ వివరములు 169వ పటము 'c' వద్ద చూపబడినవి.

23.5 రివెట్లు మరియు రివెటెడ్ జాయింట్లుకు సంబంధించిన కొలతలు

1. రివెట్ డయామీటరుకు, షీటు మందమునకుగల సంబంధము(Relation between the size of rivet and the thickness of sheets):- ఇది ప్రాక్టీసులో అనేక తరహాలుగా లెక్కింపబడుచున్నది.

(a) అన్‌విన్స్ రూల్ (Unwin's rule) ప్రకారము $d=1.2\sqrt{t}$ అనుసంబంధము అంగుళముల ప్రమాణములలో వాడబడుచున్నది. ($d=$ రివెటు డయామీటరు $t=$ ప్లేటు థిక్‌నెస్.

(b) మెట్రిక్ పద్ధతి ప్రమాణముల ప్రకారము $d=3\sqrt{t}+10$ మి.మీ.లు అనెడి సంబంధము రివెటు డయామీటరుకు ప్లేటు థిక్‌నెస్‌కు వర్తించబడును.

2. రివెట్ల యొక్క పిచ్ దూరము (Pitch of revets):- రివెటెడు జాయింటు యొక్క వరుసలోగల ఒక రివెట్ యొక్క సెంటరు నుండి దాని ప్రక్కనేగల మరియొక రివెటు సెంటరునకుగల దూరము రివెట్లయొక్క పిచ్ అందురు. ఇది $P=3d$ అను సంబంధముతో లెక్కింతురు. ($p=$ పిచ్, $d=$ డయామీటరు) బట్ జాయింటులో $P=4d$ గా గ్రహింతురు.

3. మార్జిన్ (Margin):- ప్లేటు అంచునుండి దగ్గఱిలోగల రివెటు హోల్ వరకుగల దూరమును మార్జిన్ అందురు. ఇది $M = d$ అను సంబంధముతో లెక్కింతురు. అంచు నుండి రివెట్ల వరుస సెంటరుకుగల దూరమును 1.5d అను నిష్పత్తిలో లెక్కింతురు. ఈ దూరమును ల్యాండ్ (Land) అందురు.

4. రివెటు వరుసల మధ్య దూరము:- రెండు లేక అంతకు మించి వరుసలలో రివెట్లు వేసినచో ఆ వరుసల మధ్య లంబ దూరము $Pr = 2d + 6mm$ అను సంబంధములో లెక్కింతురు. (Pr=లంబదూరము). దీనిని స్పేస్ (space) అని పిలుతురు.

5. రివెటుయొక్క పొడవు:- కౌంటర్ సంక్ హెడ్ రివెట్లకు 0.75d అను సంబంధము తోను, ఇతర రకాల రివెట్లకు 1.50 నుండి 1.7d అను సంబంధముతోనూ రివెటింగు ఎలవెన్సు లెక్కింతురు. దీనిని జాయింటు చేయబడు ప్లేట్ల మందమునకు కలిపినచో మొత్తము రివెటుయొక్క బాడీ పొడవు వచ్చును.

6. బట్ జాయింటులో బట్‌స్ట్రాప్‌యొక్క మందము:- ఒకే ఒక కవరు ప్లేటును బట్ జాయింటులో బట్‌స్ట్రాప్‌గా వాడినచో దాని మందము జాయింటు చేయబడు ప్లేటు మందమునకు $1\frac{1}{4}$ రెట్లుగా లెక్కింతురు. రెండు కవరు ప్లేటు లుపయోగించినచో ఒక్కొక్క ప్లేటు దళసరి అతుకబడు ప్లేటు దళసరిలో $\frac{7}{10}$ వంతు లేక $\frac{5}{10}$ వంతుగా లెక్కించెదరు.

7. ఓవర్ ల్యాప్ (over lap):- ఒక ప్లేటుమీద మరియొక ప్లేటు చేర్చినపుడు అవి ఓవర్ ల్యాప్ అగును. ప్రతి వరుసకు ఈ కొలత $L = 3d$ అను నిష్పత్తిలో లెక్కింతురు.

23.6 రివెటింగ్ పరికరములు (Riveting tools)

రివెటింగ్ వర్కులో ముఖ్యముగా ఉపయోగించు పరికరములను గూర్చి ఈదిగువ పేర్కొనబడినది.

1. రివెటింగ్ హేమరు:- మామూలు బాల్‌పీన్ హేమరు కొంచెము బరువైనది, హెండు రివెటింగు పనిలో వాడుదురు. ఇవి రౌండు హెడ్డు రివెట్లు తొపడము చేయుటకు ఉపయోగించును. ఇతర రకాల రివెట్లకు స్క్వేర్ హెడెడ్ హేమరు వాడుదురు.

2. డాలీలు (Dollies):- ఇవి రివెటు పైన కొట్టునపుడు అడుగున రివెటు హెడ్డుకు సరిపడు గుంట కల్గియుండును. ఇవి హెడ్డు యొక్క షేప్‌ను బట్టి సైజునుబట్టి లభించును. దీని బరువు రివెటింగ్ చేయు సుత్తె బరువుకన్నా కనీసము 4 లేక 5 రెట్లుండును. దీనినే కప్ టూలు లేక రివెట్ స్నాప్ అనుచుందురు.

3. రివెటు సెట్‌లు (Rivet sets):- రివెటింగ్ పనిలో రివెటుయొక్క టెయిల్ వైపు హెడ్‌ను ఫారమ్ (Form) చేయుటకు మరియు షీటును దగ్గఱగా నొక్కుటకు ఉపకరించు డై-బ్లాకులను రివెటు సెట్‌లు అందురు.

4. కాకింగ్ టూల్ (Caulking tool):- ఫ్లాట్ ఎడ్జిగల మామూలు కోల్డు ఛిజె లునే కాకింగు టూలు అందురు. దీనితో రివెటుహెడ్డు అంచుల వద్ద చుట్టూ సాగగొట్టి జాయింటు సీలు బడేలా చేయవచ్చును.

5. ఫుల్లరింగ్ టూలు (**Fullering tool**):- ప్లేటు అంచులను తాపడముచేసి గట్టిగా సీలు వేయబడుటకు ఈటూలు ఉపయోగించును. ఇదియును కాకింగ్ టూలును బోలి యుండును కాని మరింత మోటుగాయుండి ప్లేటు అంచు ఎంత మందముగా యుండునో దీని బ్లేడుగూడ అంతే మందము కల్గియుండును.

6. బోల్‌స్టరు (**Bolster**):- రివెటింగు చేయునపుడు రివెట్ హెడ్‌కు ఆధారముగాను, సరియు తలగడవలె అద్దుగానుయుండు బరువైన బ్లాక్‌ను బోల్‌స్టరు అని పిలుతురు.

23.7 రివెటింగ్ చేయు విధానము (Method of riveting)

నేడు అనేక ఆధునికమైన రివెటింగ్ పరికరములు ఫిట్టరుకు అందుబాటులో గలవు. వాటి నుపయోగించి అతి స్వల్ప వ్యవధిలో అనేకమైన రివెట్లను సునాయాసముగా తాపడము చేయవచ్చును. ముఖ్యముగా రివెటింగ్ వర్కును 1. హేండ్ మెథడ్ 2. పవర్ టూల్సు మెథడ్ అని రెండు విధాలుగా నిర్వహించవచ్చును.

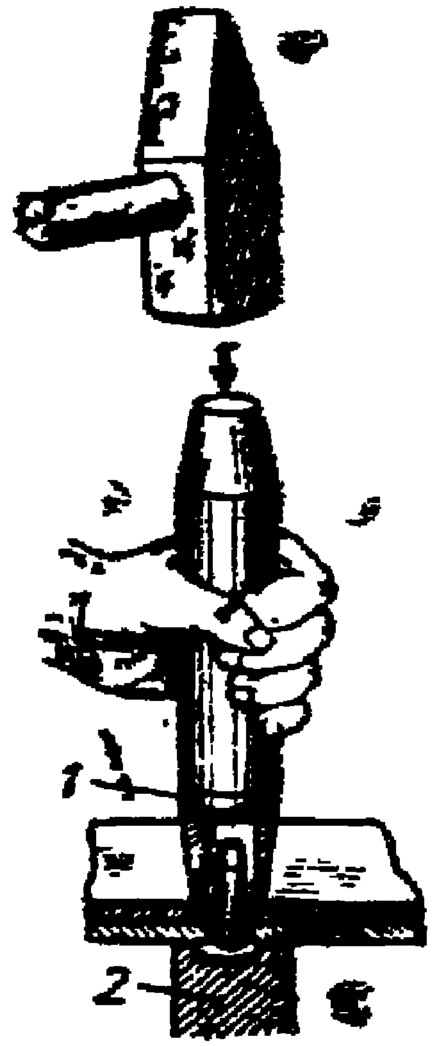
(ఎ) కోల్డ్ మరియు హాట్ రివెటింగు పద్ధతులు(**Cold and hot riveting processes**):- హేండ్ మెథడ్‌లోగాని పవర్ మెథడ్స్‌లో గాని కోల్డు స్థితిలో రివెటింగు పని నిర్వహించవచ్చును. లేక రివెటును కాల్చి వేడిచేసిన పిదప రివెటింగు చేయవచ్చును. చిన్న సైజు రివెట్లు మరియు మెత్తటి లోహములతో చేయబడినవి అయినచో వేడిచేయు నవసరము లేకుండా మామూలు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద హేండ్ రివెటింగు చేయవచ్చును. దీనిని కోల్డు రివెటింగు పద్ధతి అనుచుందురు.

రివెటు డయామీటరు హెచ్చిన కొలదీ హేండ్ రివెటింగుయొక్క సౌలభ్యము పోవును. కాబట్టి ప్రత్యేకముగా రివెటులను కాల్చి మెత్తబడిన పిదప హేండ్ మెథడులో గాని లేక పవరు మెషినులపై గాని రివెటింగు పని చేయబడును. ఈమెషినులు హైడ్రాలిక్ శక్తితోగాని లేక న్యూమేటిక్ పవరు (గాలి ఒత్తిడి శక్తి) తో గాని నడుపబడును.

(బి) హేండ్ రివెటింగ్‌లో సూక్ష్మములు (**Techniques of hand riveting**):- (i) చిన్న సైజు రివెట్లు బాల్ పీన్ హేమరు సహాయముతో తాపడము చేయవీలు పడును. ఇది కేవలము నైపుణ్యముతో కూడినపని. బాలుపీను హేమరుతో చిన్న రివెట్లు తాపడము చేయుటలో ఈక్రింది అంశములు గమనించవలయును.

1. గట్టి ఆధారము రివెట్ హెడ్డు క్రింద అమర్చుకోవలెను. 2. కచ్చితమైన పొడవు గల రివెట్లు ఎన్నుకోవలెను. పొడుగైనచో మణగగొట్టిన హెడ్డు పెద్దదిగా వచ్చును. పొట్టిదైనచో తాపడము చేయవీలుపడదు. 3. రివెటును మట్టముగా తాపడ మయ్యేలా కొట్టరాదు. రివెటునకు చుట్టునూ మరియు పైన వివిధ ప్రదేశములయందు హేమరుతో కొట్టుచూ తాపడము చేయవలెను. 4. హేమరు దెబ్బ సమతూకమైనదై యుండవలెను.

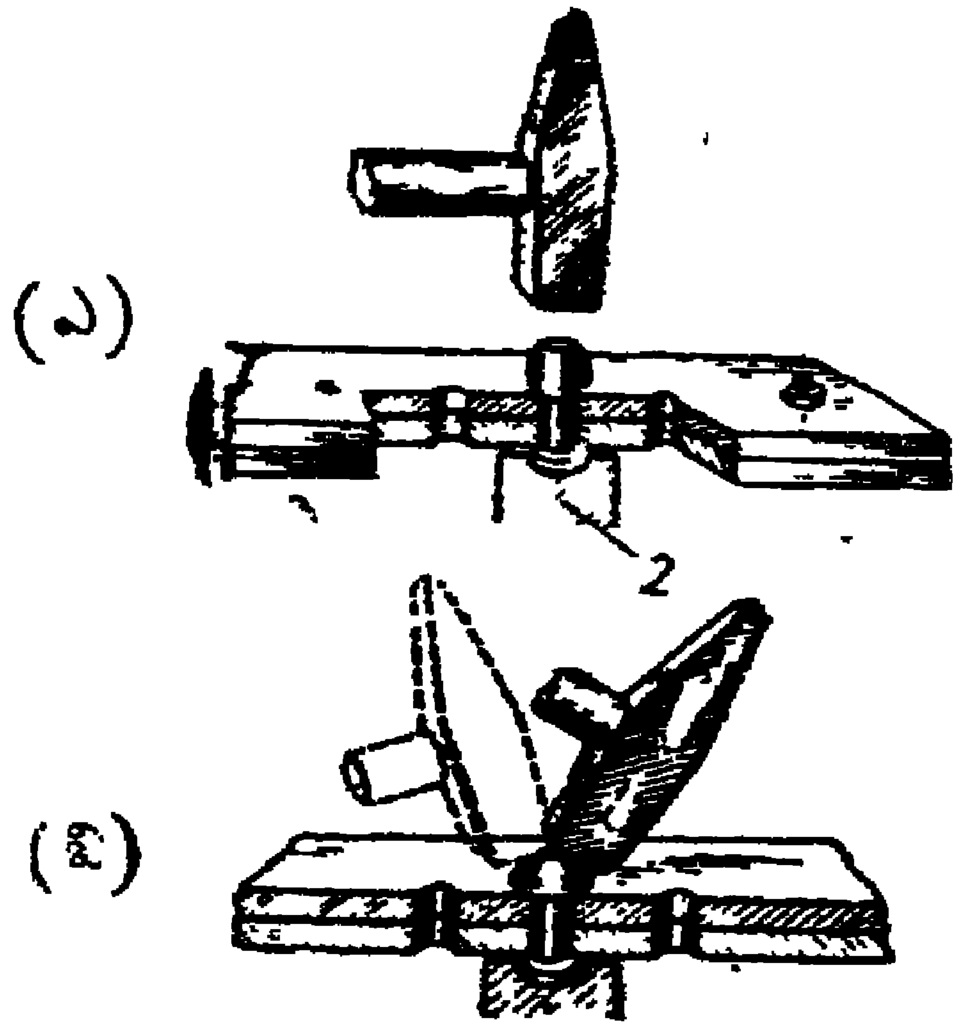
(ii) పెద్ద సైజు రివెట్లు తాపడము చేయువిధము (**Method of riveting large rivets**):- హేండ్ మెథడ్‌లో పెద్దసైజు రివెట్లుగూడ సులభముగా రివెటింగు చేయవచ్చును. ఈపద్ధతి ముఖ్యముగా రివెటింగ్ టూళ్ళ సహాయముతో నిర్వహించెదరు. క్లుప్తముగా ఈపద్ధతియొక్క వివిధ దశలు పట సహాయమున ఈక్రింద పేర్కొనబడినవి.



ప. నం. 170

(a) ముందుగా రివెటు డయామీటరుకు అనుకూలమైన డ్రిల్ హోల్సును ప్లేటులో చేయవలెను. సుమారు రివెటు డయామీటరుకన్న హోలు డయామీటరు 0.5 నుండి 1 మి.మీ.లు ఎక్కువ గాకుండా యుండవలెను.

(b) తదుపరి 170వ పటములో చూపినట్లు రివెటింగ్ హేమరు మరియు పోకర్ (Pocker) పైపు రివెటు సెట్టుతో షీటుయొక్క జెజ్జ ముల ద్వారా రివెటునుదూర్చి, షీటును దగ్గరిగా సెట్ చేయవలెను. రివెటుసెట్టు 1ని ఉపయోగించునపుడు రివెటుహెడ్డు పాడవకుండా పట ములో చూపినట్లు డాలీ బారు '2' ను హెడ్డుకు ఆధారముగా పెట్ట వలెను. అర్ధవృత్తాకారపు గ్రూవుగల పొడవైన మెటలు కమ్మీని డాలీ బారు (Dolly Bar) అందురు.



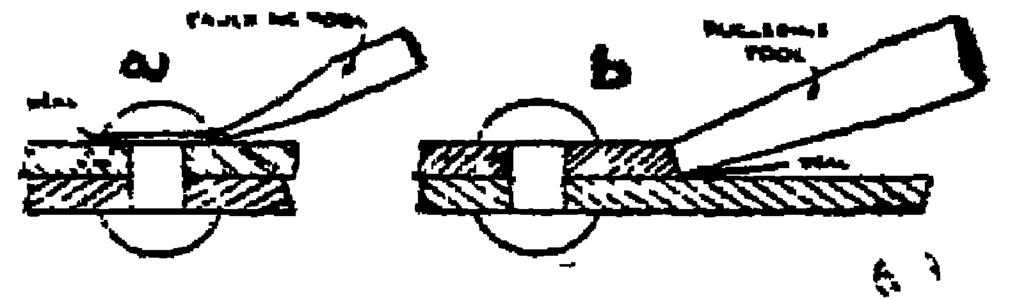
ప. నం. 171

(c) తరువాత రివెట్ టెయిల్ భాగముపై హేమరుతో కొట్టి జెజ్జములో బిగిసేలా 171వ పట ములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు అప్‌సెట్టింగు (up-setting) చేయవలెను.

(d) తరువాత రివెట్టు హెడ్‌ను డాలీ లేక కప్ టూలు ఉపయోగించి 171వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు ఫినిషింగు చేయగా కావలసిన రీతిగా రివె టింగు అగును.

(సి) కాకింగ్ (Caulking) మరియు ఫుల్లరింగ్ (Fullering) చేయు విధము:—

కాకింగు (caulking):— కాకింగు టూలు ఉపయోగించి 172వ పటము 'a' వద్ద చూపినట్లు తొపడను చేయబడిన రివెట్ యొక్క మట్టము చుట్టూగల అంచును షీటు పైకి బాగా నొక్కేటట్లు సీలింగ్ చేయుటను కాకింగ్ అందురు. దీని వలన లీక్ లేకుండా యుండును. ఇదే విధముగా షీటు అంచులనుకూడ మడిచి ఒకదానిపై ఒకటి బాగుగా నొక్కియుండేటట్లు చేయుపనిగూడ కాకింగ్ అందురు.



ప. నం. 172

ఫుల్లరింగు (Fullering):— రివెటింగు చేయబడు ప్లేటు అంచులు పైకి లేచి ఖాళీ ఏర్పడ కుండా, ఫుల్లరింగు టూలుతో ఆ అంచులను వాలుగా సుమారు 30° లలో ఛాంఫెరింగు చేసి, ప్లేట్లు బాగుగా హత్తుకొనేలా, సీలింగు చేయబడు పనిని ఫుల్లరింగు అందురు. 172వ పటము 'b' వద్ద ఫుల్లరింగు టూలు ఉపయోగించు విధము వివరింపబడినది.

23.8 రివెటెడ్ జాయింటు పాడగు పద్ధతులు (Methods of failure)

రివెటెడ్ జాయింట్లు నాల్గు రకములుగా పాడగు అవకాశములు గలవు.

1. రివెట్ల డయామీటరు తక్కువ ప్లేట్ల మందము ఎక్కువ అయినందు వలన రివెట్లు కత్తిరించ బడును. (Shearing of rivets). 2. రివెట్ హోల్సు మరీ దగ్గరిగా యున్నచో రివెటింగు చేయునపుడు లేదా పిమ్మటగాని షీటు చినిగిపోవును. (Tearing of sheet) 3. రివెట్ దూర్పు ఎడ్జను బాగుగా ప్లేటు అంచునకు యున్నచో అంచు నుండి రివెటు హోలు వరకు షీటు పగిలిపోవును. 4. రివెటు డయామీటరు హెచ్చు షీటు పలచనిదైనచో షీటు నల్గిపోవుట లేక ముడుతలు పడుట జరుగును. లేక రివెటు హెడ్ రివెటింగ్‌లో బాగుగ నల్గిపోయిననూ జాయింటు పాడగును.

23.9 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. **Distinguish between a rivet and bolt ?**

జ:– 1. రివెట్లు శాశ్వత పద్ధతిలో రెండు పార్టులు అతుకుటకు ఉపయోగింతురు. బోల్టులు తాత్కాలిక పద్ధతిలో రెండు పార్టులు అతుకుటకు వాడుదురు. 2. రివెట్లు సాధారణముగా షియర్ (కత్తిరింపు) శక్తికి ఎదురు నిలుచును. బోల్టులు సాగుడు శక్తికి (టెన్సైల్ శక్తి) ఎదురుగా పనిచేయును. 3. రివెట్‌లకు మర లుండవు. బోల్టుకు మర యుండును. 4. రివెట్ టెయిల్ వద్ద తక్కువ వ్యాసము కల్గియుండును. బోల్టు ఒకే వ్యాసముగల బాడీ కల్గియుండును.

2. **What type of rivets are used to obtain flush surfaces?**

జ:– కౌంటరు సంక్ హెడ్డు రివెట్లు ఉపయోగించి సాఫుగా యుండు సర్ఫేసులు (flush surfaces) పొందవచ్చును.

3. **The thickness of a M S. plate of 9 mm is to be lap jointed over other of the same thickness. What diameter of rivets you will select?**

జ:- $d=3\sqrt{t}+10=3\times\sqrt{9}+10=19$ మి.మీ.ల డయామీ. గల రివెట్లుండ వలెను.

4. **What is the purpose of bolster?**

జ:- రివెటింగ్ చేయునపుడు రివెట్ హెడ్‌కు తలగడవలె అడ్డుగా యుండి రివెట్ పాడైపోకుండా యుండుటకు బోల్‌స్టర్ అనబడు మెటలు బ్లాక్ వాడుదురు.

5. **What is the length of a rivet required for counter sunk head ?**

జ:- $0.75\times$ రివెట్ డయామీ. లేక రివెట్ డయామీ.కు సమానముగు కొలత యుండవలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 23)

1. What do you understand by caulking and fullering ? [July, 70 (plumber)]
2. What are the common riveted joints? (Jan., 65)
3. What failures are likely to occur in a riveted joint? How can they be avoided? [July, 70 (Plumber)]
4. (a) Name and sketch the different types of rivets used in industry. (b) Describe various riveted joints and draw a neat sketch of any one of them ? (APP - March, 72)
5. Give the sequence of operations in making a riveted joint?

24. పైపులు - పైప్ ఫిట్టింగులు
(PIPES AND PIPE FITTINGS)

24.1 పరిచయము (Introduction)

పరిశ్రమకు అవసరమగు నీరు, ఆవిరి, గాలి మరియు నూనెలు ఒకచోటునుండి మరియొక చోటుకు గొనిపోవుటకు పైపులు లేక ట్యూబ్‌లు చాలా ముఖ్యమైన ఉపకరణములుగా యుండును. ఇవి తగు రీతులలో ఫిట్టు చేయుట మరియు ఊడదీసి బాగు చేయుట మొదలగు పనులు ఫిట్టర్‌లు నిర్వహించుదురు. కాబట్టి వీటినిగూర్చిన ప్రాథమిక విషయములు ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినవి.

24.2 పైప్‌నకు ట్యూబ్‌నకు తారతమ్యము (Distinction)

పొడవుగా, గుల్లగా యుండు స్థూపాకారపు లోహపు కాంపోనెంటు (component) ను పైపు లేక ట్యూబ్ అందురు. పైపులు పెద్ద డయామీటర్లు గల్గియుండును (సుమారు 12 మి.మీ.ల పైబడి). 12 మి.మీ.ల కన్నా తక్కువ వ్యాసము గల్గియున్నచో వాటిని ట్యూబ్‌లు (Tubes–గొట్టములు) అని పిలుతురు.

24.3 సాధారణ పైపుల రకములు – ఉపయోగములు

ఇవి నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలలో అనేక రకములు గలవు. ముఖ్యముగా పైపు మెటీరియలునుబట్టి ఇవి విభజించబడి లభించుచున్నవి. ఎక్కువగా స్టీలు, రాట్ ఐరన్, కాస్ట్ ఐరన్, లెడ్, బ్రాస్, కాపర్, కాంక్రీటు, రబ్బరు మరియు ప్లాస్టిక్ మొదలగు లోహములతో పైపులు చేయబడుచున్నవి.

(i) రాట్ ఐరన్ మరియు స్టీలు పైపులు (Wrought Iron and Steel Pipes):– ఇవి సుమారు 9 మీటర్ల పొడవులోపు గలవిగా రాట్ ఐరన్ లేక స్టీలుతో తయారగును. త్రుప్పు పట్టకుండా గాల్వనైజింగ్ చేయబడును. ఇవి నీరు, గ్యాస్, స్టీమ్ మొదలగు ద్రవ, వాయు పదార్థములను ప్రవహింప చేయుటకు సర్వసాధారణముగ ఉపయోగపడుచున్నవి. ఇవి కాస్ట్ ఐరన్ కన్న తేలికైనవి గావున మెయిన్ వాటరు సప్లయి పైపులైనులకు ఎక్కువగా వాడుచున్నారు.

(ii) కాస్ట్ ఐరన్ పైపులు (Cast Iron Pipes) :– ఈ పైపులు కాస్ట్‌ఐరన్ మెటలుతో పోత పోయబడి తయారు చేయబడు చున్నవి. ఇవి తక్కువ ఒత్తిడిలో నీరు, గ్యాస్ మొదలగునవి పంపుటకు, భూమిలోపల స్థాపించి ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

(iii) రాగి పైపులు (Copper Pipes) .– ఇవి రాగి లోహముతో చేయబడుటచే సులభముగా అవసరమైనట్లు వంచుకొనుటకు లేక చుట్టుకొనుటకు వీలుపడును. ఇవి ఇంజనులలో ఆయిలు, పెట్రోలు సరఫరాచేయు మార్గములకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

బ్రాస్, అల్యూమినియము మొదలగు ఇతర నాన్-ఫెర్రస్ లోహములతో చేయబడిన పైపులుగూడ సుమారు 100 మి.మీ. వ్యాసము లోపులో తయారు చేయబడి వివిధ యంత్రముల యందు ఆయిలు, పెట్రోలు వంటి ఇంధనములను సరఫరా చేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

(iv) కాంక్రీట్ పైపులు (Concrete Pipes):- ఈ పైపులు సిమ్మెంటు, కాంక్రీటు-రాయి మొదలగు వాట్లతో ప్రత్యేకముగా పెద్ద సైజులలో తయారు చేయబడు చున్నవి. ఇవి కాలువలు, తూములు మొదలగు వ్యవసాయపు పనులయందు నీటిని ప్రవహింప జేయుటకు వినియోగింపబడుచున్నవి.

(v) రబ్బరు పైపులు (Rubber Pipes) :- నేడు రబ్బరు, ప్లాస్టిక్ మరియు పాలిథిన్ అనబడు అనేక రసాయనములతో చిన్న సైజు పైపులు ఎక్కువగా తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవియును ఐరన్ మరియు స్టీలు పైపులవలెనే ఎక్కువ ఒత్తిడిని పట్టుకో గలవిగా యుండు గుణము గలవు. మరియు రసాయనిక చర్యలు తట్టుకొని త్రుప్పు పట్టకుండా యుండును.

24.4 పైపుల యొక్క సైజు మరియు స్పెసిఫికేషనులు

1. పైపుయొక్క బోరు లోపలి వ్యాసము కొలత 2. మెటీరియలు మరియు 3. పైపుయొక్క పొడవు వివరించినచో పైపుయొక్క పూర్తి స్పెసిఫికేషన్ చేసి నట్లగును. సాధారణముగ అవుట్ సైడు డయామీటరు మాత్రము నీటికి, గాస్‌కి, లేక స్టీమ్‌కు వాడే పైపు లన్నింటికీ స్టాండర్డు సైజులు కల్గియుండును.

పైపుయొక్క గోడ దళసరి హాట్ ఐరన్ స్టీమ్ పైపుకి ఎక్కువగా యుండును. గ్యాస్ పైపుల గోడ దళసరి తక్కువగా యుండును. గోడ దళసరిబట్టి ఇవి ఒక్కొక్క డయామీటరు సైజుకు 1) స్టాండర్డు 2) స్ట్రాంగ్ (strong) 3) డబుల్ (double) స్ట్రాంగ్ అను మూడు రకములుగా పైపులు స్పెసిఫై చేయబడుచున్నవి. గోడ బలము హెచ్చిన కొలది లోపలిబోరు డయామీటరు తగ్గిపోవును. కాని అవుట్ సైడ్ డయామీటరు మాత్రము హెచ్చు తగ్గులు లేకుండ స్టాండర్డు రేంజ్ లలో లభించును.

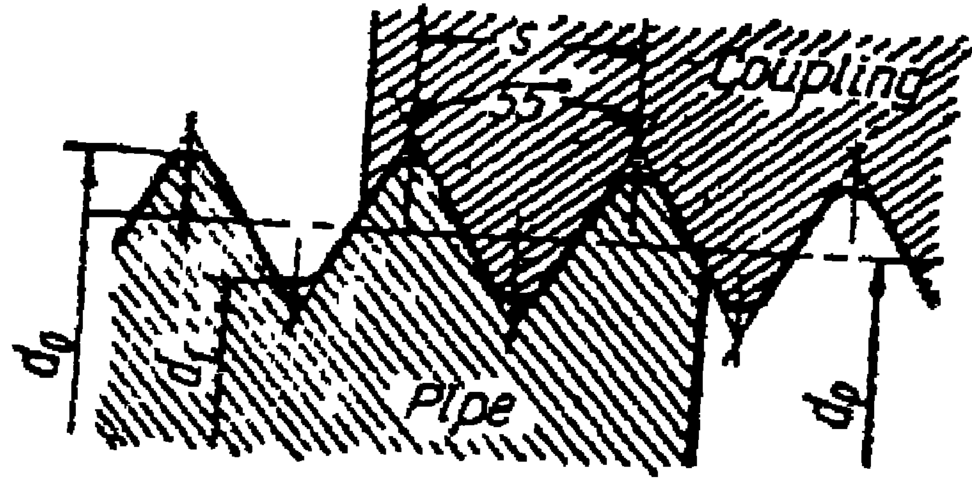
24.5 పైప్ థ్రెడ్‌లు (Pipe threads)

మామూలు బోల్టుపైగల మరలవలెగాక పైపులపైగల మరలు ప్రత్యేకముగా కోయబడి యుండును. ఇవి స్టాండర్డు కొలతలు అనగా బ్రిటిష్ స్టాండర్డు పైపు మరల కొలతలకు గాను, మెట్రిక్ స్టాండర్డు పైపు మరలు కొలతలకుగాని యుండవలెను. ఈరెండు సిస్టములలోనూ ప్రమాణములు వేరైనా పైపు మరల కొలతలు దాదాపు సమానముగానే యుండును. ఈమర కోణము 55° లుండును. పైపుమర నామినల్ (Nominal) సైజు పైపు యొక్క బోరు లోపలి వ్యాసము కొలత మీద ఆధారపడి పిలువబడును. కాని ఇది మరయొక్క మేజరు డయామీటరు కన్నా తక్కువగా యుండును.

ఉదాహరణకు 1'' అం॥ B.S.P. మర అనగా 1 అం॥ బోరుయున్న పైపు పైభాగమున వేయబడిన పైపు మర అని భావము. దీని యొక్క మేజరు డయామీటరు. 32.25 మి.మీ.లు. పిచ్ కొలత 2.309 మి.మీ.లు యుండును. ఈపైపు మరలు ముఖ్యముగా రెండు రకముల నిర్మాణము కల్గియున్నవి. 1. సర్వసామాన్యముగా అన్ని పనులకు పనికి వచ్చు స్ట్రెయిట్ పైపు మరలు (Straight Pipe threads) 2. నీరు, గాలి,

ఆయిలు, ఆవిరి మొదలగునవి లీకు (leak) లేకుండ బాగుగ అతుకుటకు పనికివచ్చు టేపర్ (Taper) మరలు. టేపరు మరలయొక్క టేపరు సుమారు 1°.48′ లుండును.

స్ట్రెయిట్ పైపు మరలయొక్క కొలతల వివరములు:— ఈ పైపు మర మరియు పైపుపై కప్లింగ్ (coupling) పీస్ లోపల మర కలిసి నపుడు కనిపించు అడ్డుకోత రూపము 173వ పటములో చూపబడినది. దీని వివరములలో s-పిచ్, d_o-మేజర్ డయామీటరు, d_1-మైనరు డయామీటరు, dp -పిచ్ డయామీటరు [ఎఫెక్టివ్ (effective) డయామీటరు], మరలోతు మరియు అంగుళమునకు గల మరల సంఖ్య ముఖ్యమైనవి. వీటి కొలతలు ఆయా స్టాండర్డులలో ఇచ్చిన ప్రకారము 20వ పట్టీలో వివరించబడినవి.



ప.నం.173 స్ట్రెయిట్ పైపుమరలు

పట్టీ నంబరు — 20.

B. S. P. స్ట్రెయిట్ పైపు మరల ప్రధాన కొలతల వివరములు

పైపు మర నామినల్ సైజు అం॥	మేజరు డయామీటరు మి.మీ.	మైనరు డయామీటరు మి.మీ.	పిచ్ డయామీటరు మి.మీ.	మరయొక్క పిచ్ (మి.మీ.)	మరయొక్క లోతు (మి.మీ.)	అంగుళములో మరల సంఖ్య
1/8	9.729	8.567	9.148	0.907	0.581	28
1/4	13.158	11.446	12.302	1.337	0.856	19
3/8	16.663	14.951	15.807	1.337	0.856	19
1/2	20.956	18.632	19.794	1.814	1.161	14
5/8	22.912	20.588	21.750	1.814	1.161	14
3/4	26.442	24.119	25.281	1.814	1.161	14
7/8	30.202	27.878	29.04	1.814	1.161	14
1	32.250	30.293	31.771	2.309	1.479	11
1 1/8	37.893	34.941	36.420	2.309	1.479	11
1 1/2	47.805	44.847	46.326	2.309	1.479	11
1 3/4	53.748	50.791	52.270	2.309	1.479	11
2	59.616	56.659	58.137	2.309	1.479	11
2 1/4	65.712	62.755	64.234	2.309	1.479	11
2 1/2	75.187	72.230	73.708	2.309	1.479	11
3	87.887	84.930	86.409	2.309	1.479	11

టేపర్ పైపు మరలు :— పైపులు ఒకదానితో ఒకటి పొడవుగా అతుకుటకు మరియు లీక్ లేకుండా యుండుటకు టేపరు మరలుయొక్క కొలతలు I.S. 2643-1964 కోడ్ నంబరులో సిఫార్సు చేయబడినవి ఉపయోగింతురు. ఇవి F.P.$\frac{1}{8}$ సైజు మొదలు F.P.6 సైజు వరకు ఇంటర్నలు మరియు ఎక్స్టర్నల్ మరల కొలతలు గలవు. అవసరమైనపుడు I.S.I. కోడ్‌ను చూసి తెలుసుకోవలెను.

24.6 పైపు మరలు కోయు పరికరములు (Pipe threading tools)

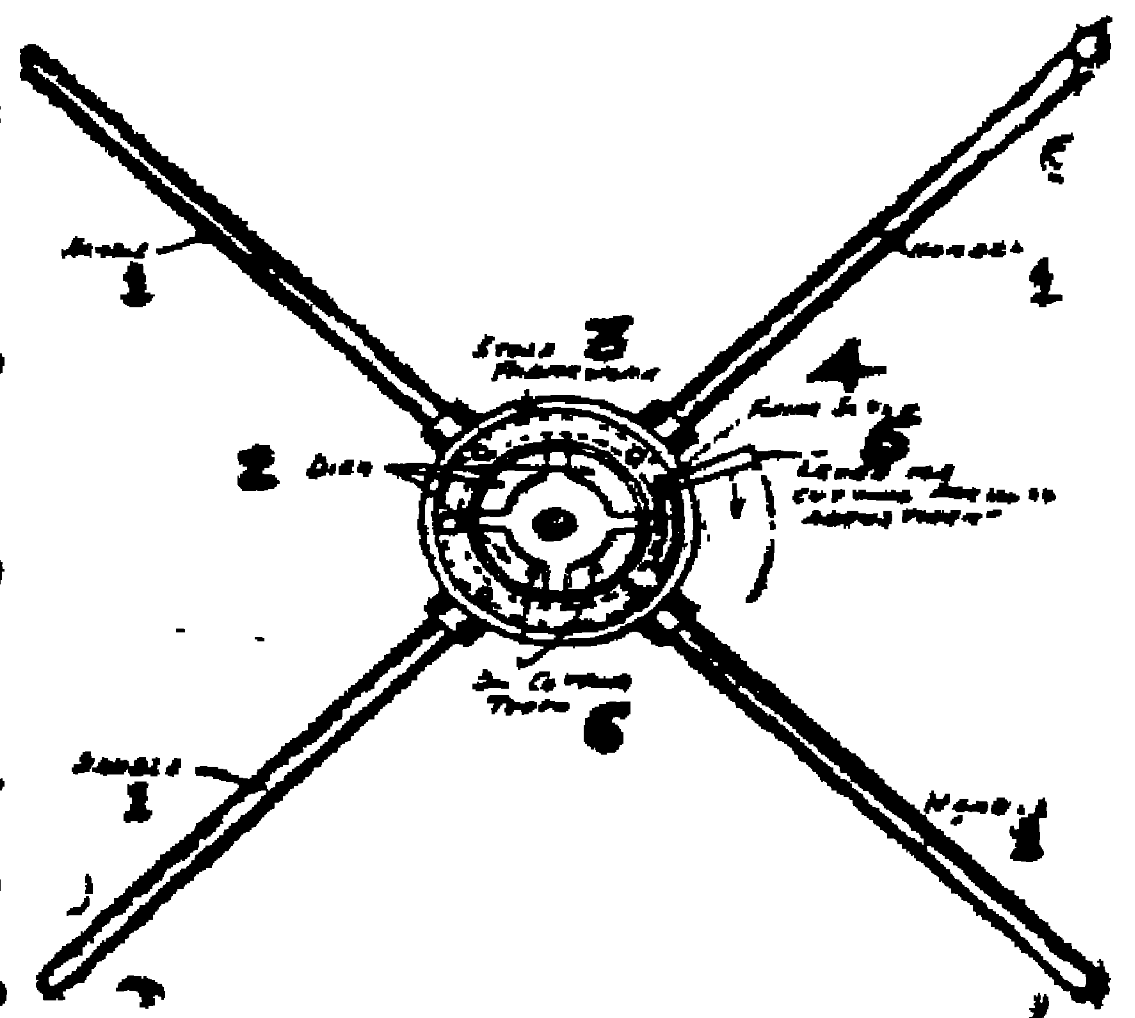
12వ అధ్యాయములో మరలు కోయు విధానములు చర్చించబడినవి. బోల్టు, నట్టు లకు ఏవిధమైన రీతులలో మరలు కోయబడునో అట్లే పైపులకు లోపల మరియు పైన మరలు కోయుదురు. పైపులయొక్క లోపల మరలను ఇంటర్నల్ థ్రెడ్స్ అందురు. పైమరలు ఎక్స్టర్నల్ థ్రెడ్‌లు (external threads) అందురు.

ఇంటర్నల్ థ్రెడింగ్ (Internal threading):— పైపు లోపలి మరలు 3 అం॥ లేక 80 మి.మీ.లు లోపులోగల బోరుల పైపులకు స్టాండర్డు B.S.P. ట్యాప్ సెట్‌లోగల ట్యాప్‌లు ఉపయోగించి ట్యాపింగ్ చేసి ఇంటర్నలు మరలు కోయుదురు. స్ట్రెయిట్ మరలకు స్ట్రెయిట్ ట్యాప్ సెట్‌లు, టేపరు మరలకు టేపరు ట్యాప్‌లు ఉపయోగించి ట్యాప్‌ల సహాయమున పైపులయొక్క ఇంటర్నల్ మరలు కోయబడును.

పైపులు పెద్దసైజువైనచో ప్రత్యేకముగా లేత్ మెషినుపై పైపు మరలు కావలసిన పిచ్ గలవి కోయబడును. కాస్ట్ ఐరన్ పైపులు వంటివైనచో ఇంటర్నల్ మరియు ఎక్స్టర్నల్ మరలు పోతలోనే మౌల్డింగు చేయబడి మరలు ఏర్పరచబడును.

ఎక్స్టర్నల్ మరలు కోయువిధము:— పైపుల పైభాగమునకూడ మరలు లేత్ మెషినులవంటి మెషినుల సహాయముతోగాని లేక పెద్ద హేండ్ డై-స్టాక్ (Die and Stock) వంటి పరికరములతోగాని మరలు కోయబడును.

స్టాక్ మరియు డై (పెద్దసైజు) పరికరము (Large die & stock tool):— పెద్దసైజు పైపులపై (75 నుండి 150 మి.మీ.ల వ్యాసముగలవి) మరలు కోయుటకు పటములో చూపిన డై-స్టాకు ఉపయోగించెదరు. దీనిలో గొట్టమువంటి సెంటరు భాగములో డైసులు అమర్చబడును. ఇవి వృత్తాకారములో 3 లేక 4 సెగ్మెంట్లుగా గొట్టములో అమరును. గొట్టము ఫ్రేములోయుండి ఆఫ్రేమునకు 2 లేక 4 హేండిల్లు బిగింపబడి యుండును. గొట్టములోని డై-పీస్‌లు కదలకుండా పైన కవరు ప్లేటుపై స్క్రూల సహాయముతో బిగింపబడును. డై-పీసుల ఫీడింగ్‌కు లీవరు అమర్చబడి యున్నది. దీని హేండిల్లు సుమారు 3 అడుగుల పొడవువరకు యుండి ఇద్దరు ఆపరేటు చేయుటకు అనుకూలముగా యుండు ఈ డై-స్టాకు యొక్క భాగములు 174వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. అవి— 1. హేండిల్ బారులు 2. డైసులు 3. స్టాక్ యొక్క ఫ్రేమ్ 4. డై-పీసులను ఫిక్స్ చేయు స్క్రూ. 5. డై-పీస్‌లను ఫ్రెష్ చేయు లీవరు. 6. డై-ల యొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్‌లు (పళ్లు).



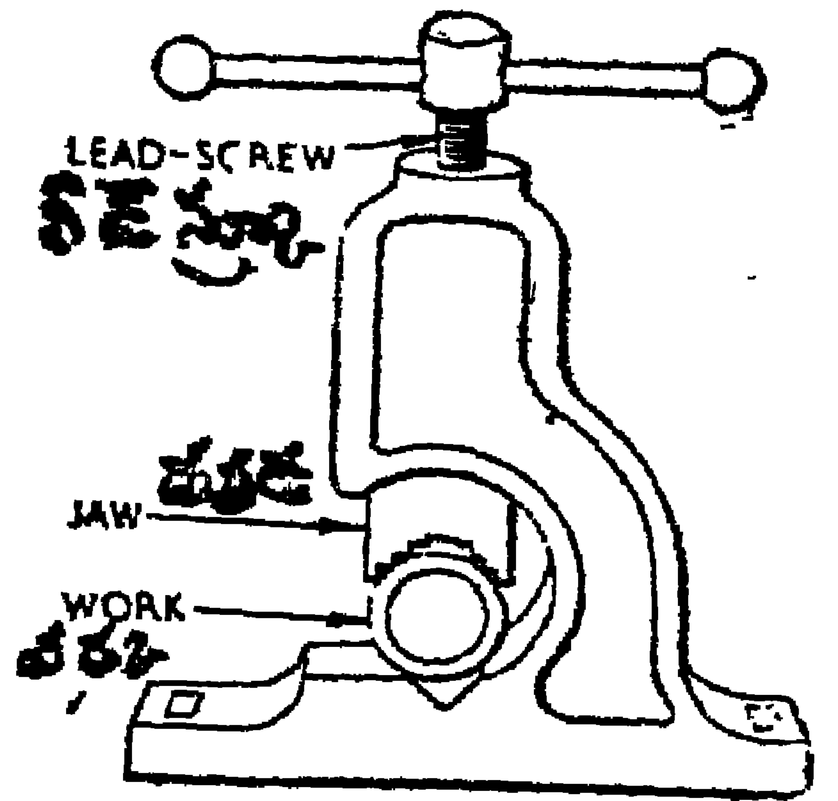
ప. నం. 174 పైపు డై-స్టాక్.

డై-స్టాక్‌తో పైప్‌పై మరలు కోయు విధానము:- పైపుపై మరలు కోయునపుడు ఈదిగువ పేర్కొన్న స్టెప్‌ల ప్రకారము చేయవలయును.

1. పైపును పైపు వైస్‌లో స్థిరముగా యుండేలా హారిజాంటల్ పొజిషనులో బిగింప వలయును. 2. పైపు సైజుకు తగిన డై-స్టాక్‌ని తీసుకొని దానియందు డై-పీస్‌లను అమర్చవలెను. 3. పైపు దూరునట్లు డై-పీసులను లీవరు సహాయముతో ఓపెన్ (open) చేయవలెను. 4. డై మరియు స్టాక్ టూలును పైపు చివరలో పట్టుకొనేలా అమర్చి డై-పీసులను తిరిగి పైపును నొక్కునట్లు లీవరుతో బిగింపవలెను. 5. పైపుపై కొద్దిగా ఆయిల్‌ను వేసి స్టాక్‌ను హేండిలుతో నెమ్మదిగా త్రిప్పవలెను. 6. కావలసినంత పొడవు వరకు స్టాక్‌ను త్రిప్పి లాకింగ్ స్క్రూలను విప్పి డై-పీసులను వదులు చేయవలెను. పిమ్మట లీవరుతో డై-పీసులను మరికొంచెము ముడుచుకొనేలా జరిపి తిరిగి డై-పీసులను లాకింగ్ స్క్రూలతో బిగింపవలెను. 7. వ్యతిరేక దిశలో స్టాక్‌ను త్రిప్పుచూ పైపు ఈవలకు తేవలెను. 8. పైపనులు 2 లేక 3 పర్యాయములు చేసిన సక్రమమైన మర కోయబడును. అవసరమైనచో పైపుపై బిగించబడు కప్లింగ్‌ను త్రిప్పి బాగుగ అమరినది లేనిది చూడవలెను. 9. మర కోయునపుడు అప్పుడప్పుడు డై-పీసులను విప్పి నెయ్యి స్టాకు భాగములన్నియు శుభ్రపరచుకొని వాటియందు మెటలు రజను వచ్చెనా లేదా చూసి తిరిగి ఉపయోగించవలయును. 10. సాధ్యమైనంత వరకూ ఎక్కువ పొడవుగా పైపులపై మరలు వేయకుండా యుండవలెను.

24.7 పైప్ వర్క్ పరికరములు (Pipe working tools)

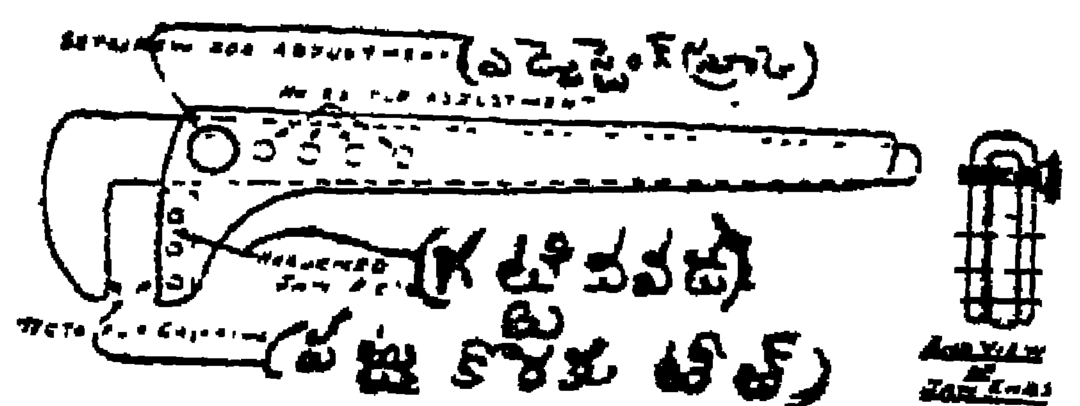
వర్క్‌షాప్‌లో పైపు వర్కునకు ఉపయోగించు కొన్ని ప్రత్యేకమైన పరికరములు గూర్చి ఈదిగువ సంగ్రహముగా వివరించబడినది.



ప.నం.175 పైపువైస్

1. పైప్ వైస్‌లు (Pipe vices) :- ఇవి పైపు లేక ట్యూబులను, గుండ్రముగా యుండు మెటలు పార్టులనుపట్టి యుంచుటకు ప్రత్యేక నిర్మాణము గల్గియున్నవి. 175వ పటములో ఒక రకపు పైపు వైస్ నిర్మాణము చూపబడినది. దీనియందు V-ఆకారపు, పళ్లుగల దవడలు గలవు. అందువలన గుండ్రని భాగముపై పైపులను బాగుగ నాలుగు మూలలందు పట్టుకొనును. దీని 'జా'లు సుమారు 4" అంగుళము ఎత్తుగా యుండునట్లు వైస్‌ను బెంచ్‌పై నిర్మింతురు.

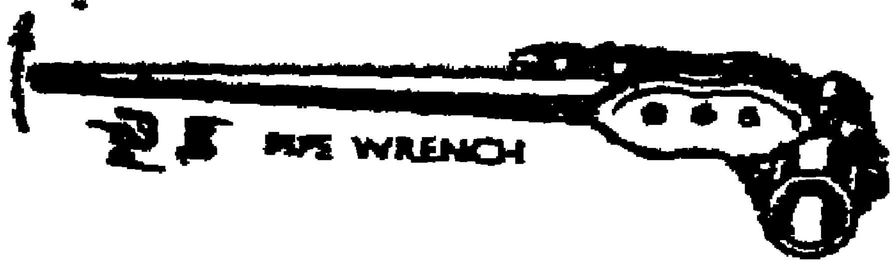
2. పైప్ రెంచ్ (Pipe wrenches):- చిన్న సైజు పైపులకు మరలు కోయునపుడు లేక వాటిని జాయింటు చేయునపుడు వీలుగా పైప్ తిరగకుండ పట్టు కొనుటకు మరియు అవసర



ప.నం.176 పైప్ రెంచ్ (ఎడ్జస్టబుల్)

పైపుపై పైపును త్రిప్పుటకు రెండు అర్ధచంద్రాకృతి గల్గిన దవడలతో చేయబడి దవడలపై గరుకైన పళ్ళు కల్గియుండును. మామూలు కటింగ్ ప్లయిర్ వలె చేతితో ఉపయోగించు సైజులలో లభించును. దీనిలో ఎడ్జస్టేబుల్ పైపు రెంచ్ రకము నిర్మాణము 176వ పటములో చూపబడినది.

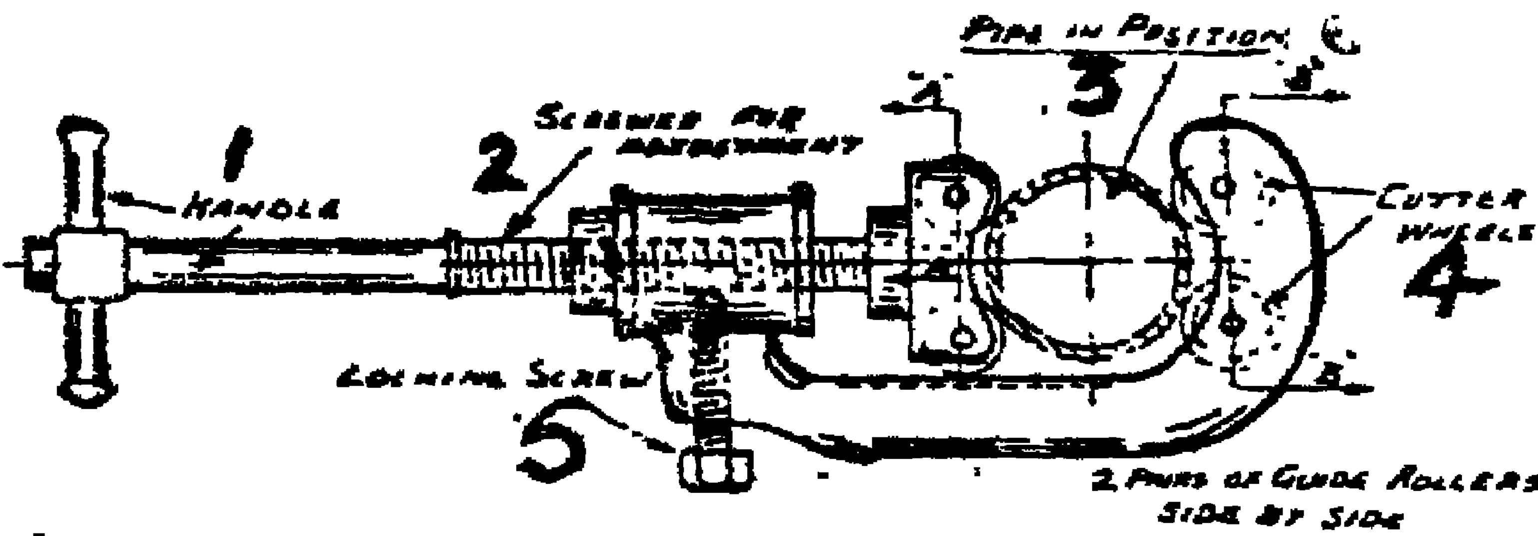
3. చైన్ పైపు టాంగ్ లేక చైన్ డాగ్స్ (Chain pipe tong or Chain-dogs):- పెద్ద డయామీటర్లు గల పైపులతో పనిచేయునపుడు అవి తిరగకుండా 177వ పటములో చూపిన చైన్ పైపు టాంగ్‌ను ఉపయోగింతురు. దీనికి పొడవైన స్టీలు హేండిల్ యుండును.



ప. నం. 177 చైన్ డాగ్స్.

హేండిలు చివర 'U' ఆకారపు ప్రత్యేకమైన పళ్ళ చట్రము అమర్చబడి దానియందు పటములో చూపినట్లు ఒక గొలుసు బిగింపబడి యుండును. పైపును గొలుసుతో చుట్టి పళ్ళ చట్రముతో బిగించి పైపును పట్టుకొనవచ్చును. చట్రముపైగల పళ్లు పైపుపై ఆని యుండుట వలన పైపు తిరిగిపోదు. ఇది బాగుగ మోట పనులయందుగూడ వినియోగించుటకు వీలుగా బలమైన నిర్మాణము కలిగి యున్నది.

4. పైప్ కట్టర్‌లు (Pipe cutters):- పైపు లేక ట్యూబ్‌లను కావలసిన పొడవులలో కోయుటకు ఇనుప-రంపము బాగుగ ఉపయోగించును. కాని సన్నని; మెత్తటి లోహములతో చేయబడిన పైపులను సులభముగా కోయుటకు ప్రత్యేకముగా తయారు చేయబడిన పైపు కట్టర్ (Pipe cutter) అనే పరికరమును ఉపయోగింతురు. దీని యందు 178వ పటములో చూపినట్లు 'C' ఆకారపు బలమైన ఫ్రేములో ఒక స్క్రూ హేండిలు 1 బిగింపబడి యుండును.



ప. నం. 178 పైపు కట్టరు

దీని చివర 'A–A' అను లైనుపై గల పిన్నులకు రెండుజతల గైడ్ రోలరు చక్రములు వదులుగా తిరుగునట్లు అమర్చబడి యున్నవి. ఫ్రేముయొక్క రెండవ వైపున ఎదురుగా గట్టి కట్టర్ వీల్స్ 4 బిగింపబడియున్నవి. ఇవిగూడ వాటి పిన్నులపై వదులుగా తిరుగును. పైపు కట్టర్‌ను ఉపయోగించునపుడు గైడ్ రోలర్లు మరియు కటింగ్ వీల్స్‌కు మధ్య పైపు '3' ను హారిజాంటలు పొజిషనులో యుంచవలెను. తిరువాత హేండిలును త్రిప్పి చాలినంత గట్టిగా పైపును పట్టుకొనినదని గ్రహించినచో మొత్తం కట్టర్‌ను పైపు చుట్టూ త్రిప్పవలెను. ఇట్లు రెండు లేక మూడు పర్యాయములు త్రిప్పినచో బిగింపబడిన స్క్రూ స్పిండిలు మరియు కటింగు వీల్సు మధ్య ఒత్తిడి వలన పైపు గోడలు కోయబడి పైపు కట్ అగును. అప్పుడప్పుడు కొద్ది ఆయిలును కూడ వేయుచుండిన పైపు సులభముగా తెగును. ఈ పైపు కట్టర్‌లు పైపు డయామీటరునుబట్టి వాడుటకు వీలుగా పెద్ద సైజులు మరియు చిన్న సైజులు గలవిగూడ లభించును.

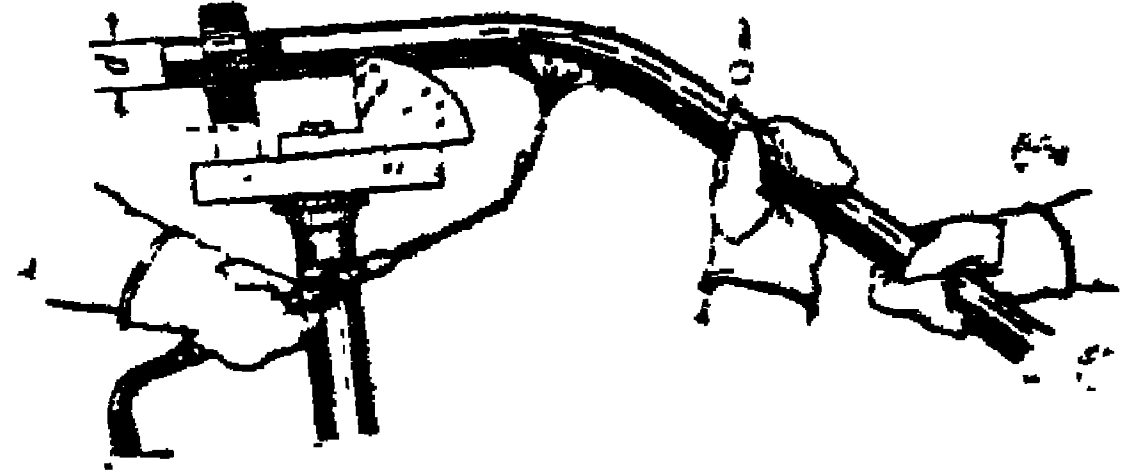
24.8 పైప్ బెండింగు చేయు పద్ధతులు (Pipe bending Methods)

పైపులు పొడవుగా తయారు చేయబడి నిలువుగా యుండును. కాని పైపు లైనులో అవసరమైనట్లు వంచుకొని ఫిట్ చేసుకొనుటకు ప్రత్యేకమైన పద్ధతులు అవసరం. మామూలు రెండు రాడ్లు వలె వంచినచో పైపు మట్టముగా నొక్కబడి మూసుకొని పోవును. ఈవిధముగా పైపు వంచునప్పుడు చెడిపోకుండా ఈక్రింది పనులు చేయవలెను.

(i) పైపును కాల్చి వేడిచేయుట:– పైపు వంచుటకు ముందు పైపు గోడలు కాల్చి వంచవచ్చును. ఒకేసారి వంచకుండా కాల్చుట తరువాత కొద్దిగా వంచుట చేసిన మంచి ఫలితముండును. పైపు ఎంతమేరకు వేడిచేయాలన్నది—

1. వంచ వలసిన వంపు వ్యాసార్థము 2. పైపు మెటీరియలు. 3. గోడ దళసరి మరియు 4. డయామీటర్లనుబట్టి నిర్ణయించవలసి యున్నది.

పలుచని గోడలుగల పైపుల వంపుకు వెలుపలకన్న లోతట్టున ఎక్కువగా వేడి చేసినచో తేలికగా వంచుటకు వీలగును. 179వ పటములో చూపినట్లు పైపును గ్యాస్ మంట ద్వారాగాని, బ్లో-లాంప్ (Blow-lamp) ద్వారాగాని చెర్రీ రెడ్ (Cherry red) కలర్ వచ్చువరకు కాల్చవలయును. ఈ పటములో పైపు కాల్చి పొడవకుండా హేండ్ పద్ధతిలో ఏవిధముగా వంచబడుచున్నదీ వివరింపబడినది. ఈపద్ధతిలో పైపు ఎంత పొడవు వేడి చేయాలి అన్నది ఈక్రింది తంబ్ రూలు (Thumb-rule) ప్రకారము లెక్కింతురు.



ప.నం.179 వేడిచేసి పైపు వంచుట

$L = \frac{\alpha d}{15}$ మి.మీ. L, అనగా వేడిచేయవలసిన పైపు పొడవు మి.మీ.లలో; α అనగా పైపు వంచబడు కోణము డిగ్రీలలో; d, అనగా, పైపుయొక్క అవుట్‌సైడు డయామీటరు.

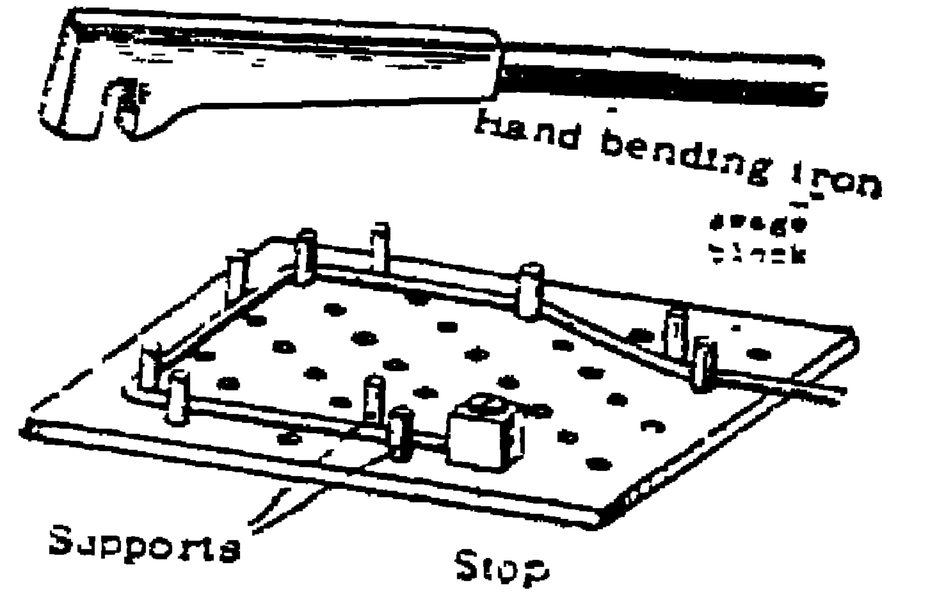
(ii) పైపు ఫిల్లింగ్ చేయుట (Filling the Pipes):– పైపులు వంచునప్పుడు పైపు మూసుకొనిపోకుండా తీసుకొను జాగ్రత్తలలో ఫిల్లింగ్ అనునది ముఖ్యము. ఫిల్లింగ్ (Filling) అనగా వంచబడే గొట్టములో ఇసుక దట్టించుట, కోయిల్ స్ప్రింగ్ వంటి స్ప్రింగ్ ఎక్కించుట, తారు, సిమ్మెంటు లేక సీసము వంటివి కరిగించి నింపుట మొదలగు పనులలో ఏదైననూ పైపు ఫిల్లింగ్ అందురు. కొన్ని సందర్భాలలో గ్రీజువంటి జారుడు పదార్థములు పూసి లోహపు మేండ్రిలు బాలులుగాని పైపులో ఇనసెర్టు (Insert) చేసి వాటిని ఆధారముగ జేసుకొని పైపులు వంచెదరు.

ఇసుకతో పైపును నింపునప్పుడు రెండువైపుల ప్లగ్‌ల (plugs)తో మూసి బాగుగ దట్టించవలెను. ఇసుక మెత్తనిది మరియు పొడిగాయున్నది ఉపయోగించవలయును.

(iii) హేండ్ బెండింగ్ మెథడ్ (Hand bending method):– పైపులను పై జెప్పినట్లు ఫిల్లింగు చేసిన పిదప వాటిని హేండ్ మెథడ్‌లో గాని లేక బెండింగు

పరికరములతో వంచుదురు. పైపులు చిన్నసైజులలో గలవి ఎక్కువగా కోల్డ్ కండిషన్ లోనే వంచెదరు. పెద్ద వ్యాసాలు గలవి వేడిచేసి వంచెదరు. హేండు మెథడులో పైపును వంచుటకు ఈక్రింది విధముగా చేయవలయును.

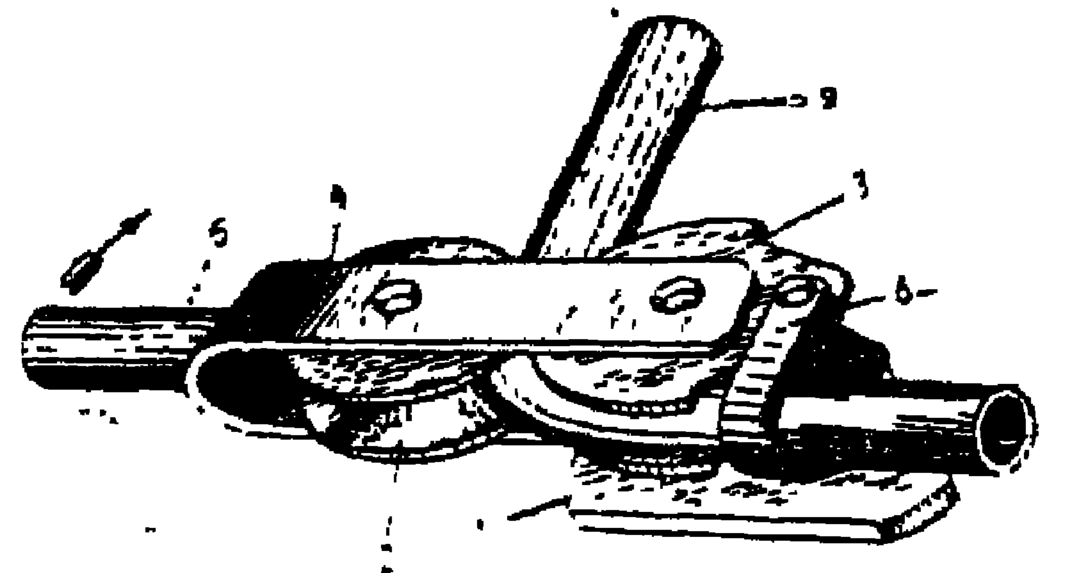
1. ఒక సరి కొయ్య దిమ్మపై గొట్టము యొక్క వంపు నమూనాను మార్కు చేసుకోవలయును. 2. దానిపై రంధ్రములు వేసి, 180వ పటములో వలె స్టీలుపిన్ను ఆధారములు, మరియు స్టాప్ బ్లాకులను అమర్చుము. 3. పటములో చూపినట్లు పైపును పిన్నుల ఆధారముగా జేసుకొని హేండ్ బెండింగ్ ఐరన్(Hand bendingIron) టూలుతో పైపును తగా పిన్నులవద్ద వంచుతూ పోయి వనే పైపు బెండింగు కావలసిన రీతిలో చేయవచ్చును.



ప.నం.180 హేండ్ పైపు బెండింగు అమరిక.

(iv) పైపు బెండింగ్ డివైస్‌లు ఉపయోగించి పైపులు వంచుట:-

పై చెప్పిన పద్ధతికన్నా మిక్కిలి తేలికగా పైపులు వంచుటకు నేడు అనేకమైన మెషిను ఫిక్చర్‌లు (Machine fixtures) లభించుచున్నవి. అట్టి వానిలో 181 పటములో చూపిన పైపు బెండరు (Pipe bender) ఒకటి. ఈ పరికరముతో చిన్నసైజు పైపులను మిక్కిలి తేలికగాను, శీఘ్రముగాను వంచుటకు వీలగుచున్నది. దీనియందు 1. ఫ్రేమ్ 2. తిరిగెడి రోలరు 3. ఫిక్స్‌డు రోలరు 4. పిను 5. హేండిలు 6. క్లిప్ 7. బెండ్ చేయబడు పైపు అనెడి భాగములు అమర్చబడియున్నవి. వంపుకు అవసరమైన వ్యాసార్ధము ఫిక్స్‌డ్ రోలరు వ్యాసార్ధము మీద నిర్ణయింపబడును. పైపుయొక్క చివర క్లిప్‌లో పెట్టి రోలరుకు పైపుకు మధ్య 1–2 మి.మీ.ల కాళీ యుంచి హేండిల్‌పై బలము ప్రయోగించిన, రోలరు చుట్టూ పైపు వంగును.



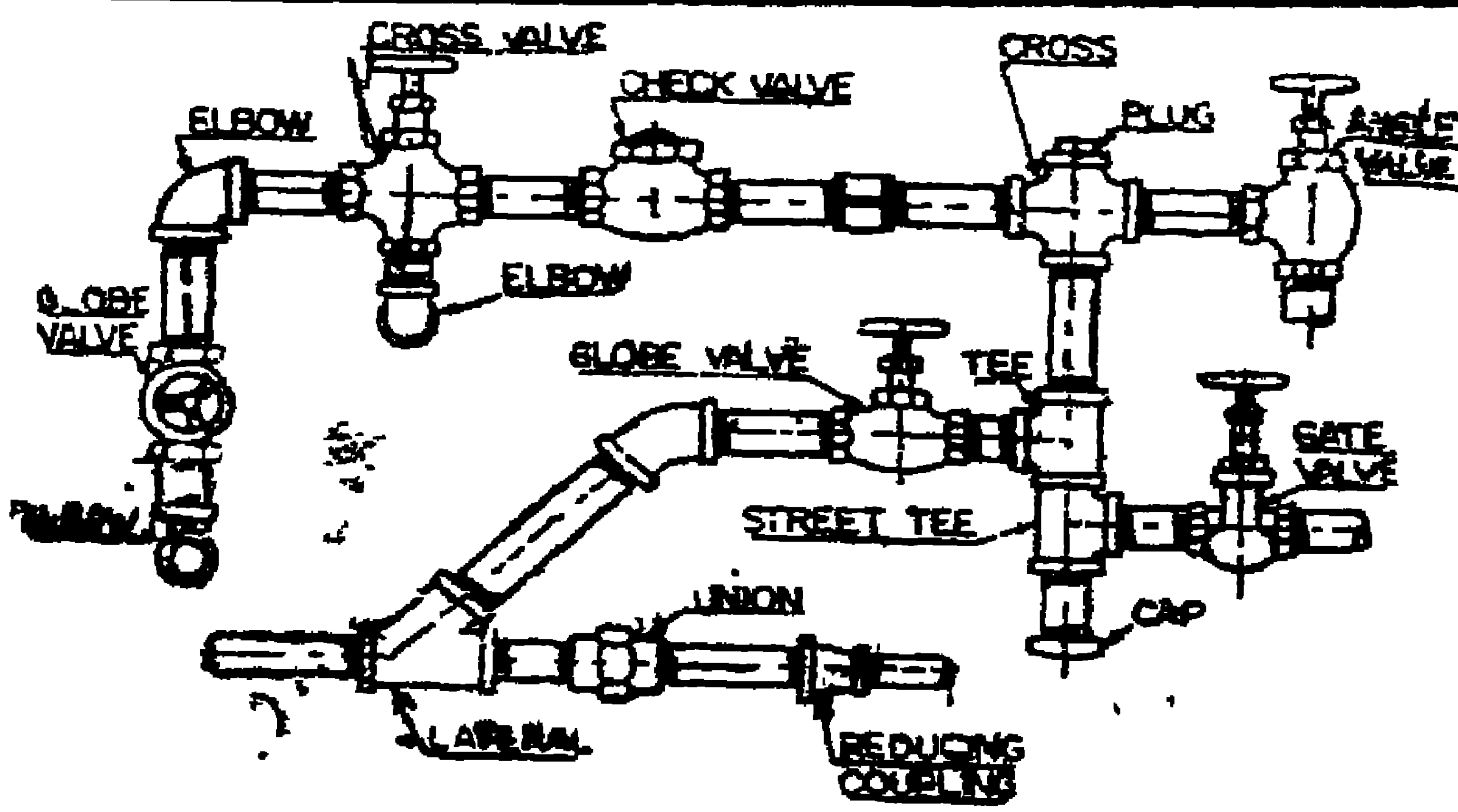
ప. నం. 181 బెండింగ్ ఫిక్చర్

24.9 పైపు బెండింగ్ చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:-

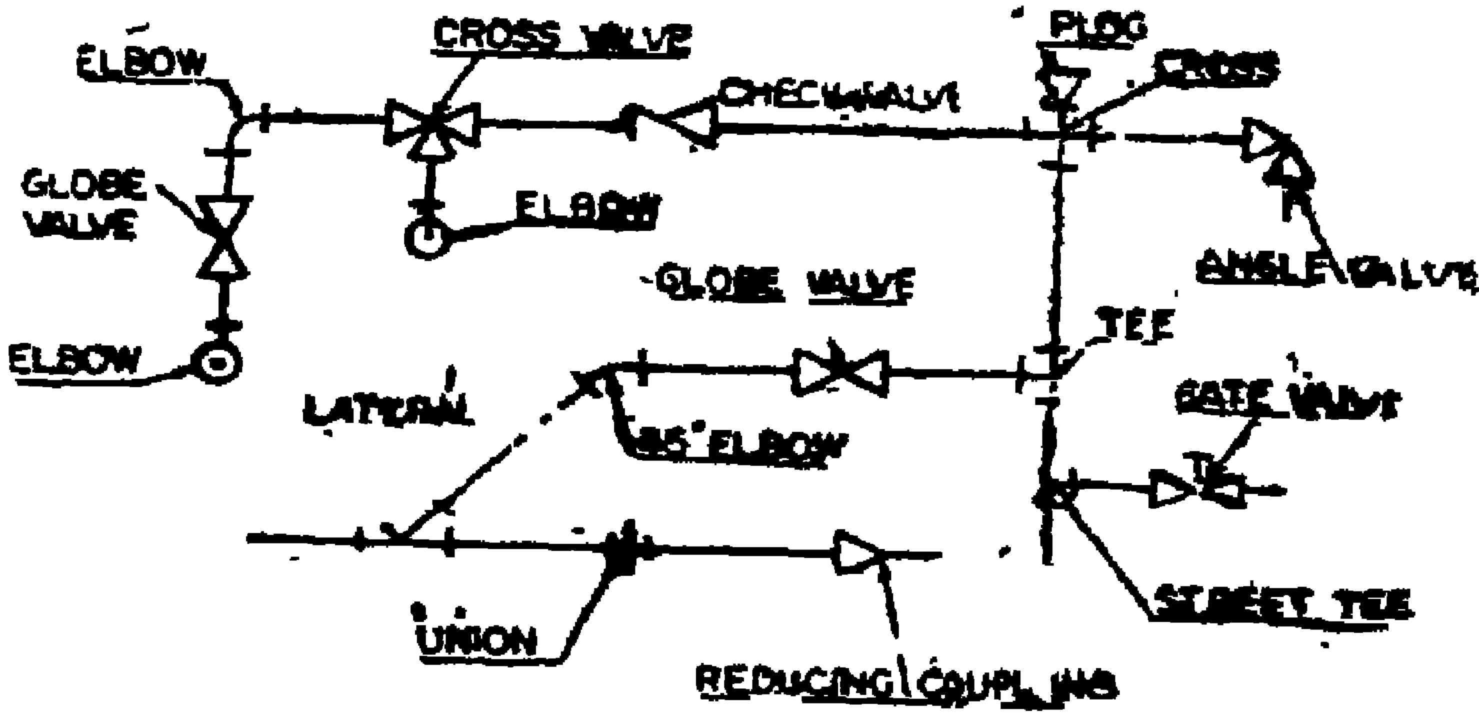
1. గట్టి హేండిల్లు మరియు పగుళ్లు లేని హేండిల్లుగల హేమరులనే ఉపయోగించవలెను. 2. కోయబడిన మెటలు పీసులు చెల్లాచెదురుగా పడి యుండనీయక ప్రత్యేక మైన తొట్టిలో వేయవలెను. 3. ఎల్లప్పుడూ, వర్కుపై తుడుచుటకు మెటల్ బ్రష్‌ను వినియోగించుము. 4. పైపులను ఇసుకతో దట్టించి ప్లగ్‌లను బిగించునప్పుడు, ఒక వైపు ప్లగ్‌లో గ్యాస్ పోవు రంధ్రము కల్గియుండవలెను. 5. వేడి పైపులను పట్టుకొనునపుడు చేతులకు ప్రత్యేకమైన తొడుగులు ధరించవలయును.

24.10 స్టాండర్డు పైపు ఫిట్టింగ్‌లు (Standard Pipe-fittings)

నీరు, ఆయిలు మొదలగు ద్రవములు అవి నిల్వచేయబడు రిజర్వాయరునుండి కావలసిన ప్రదేశమునకు పైపులను లైనులుగా అతుకుదురు. ఆ లైనులలో అనేకమూలలు,



182-(ఎ) - పైపు లైన్ లోగల వివిధరకాల ఫిట్టింగ్ లు



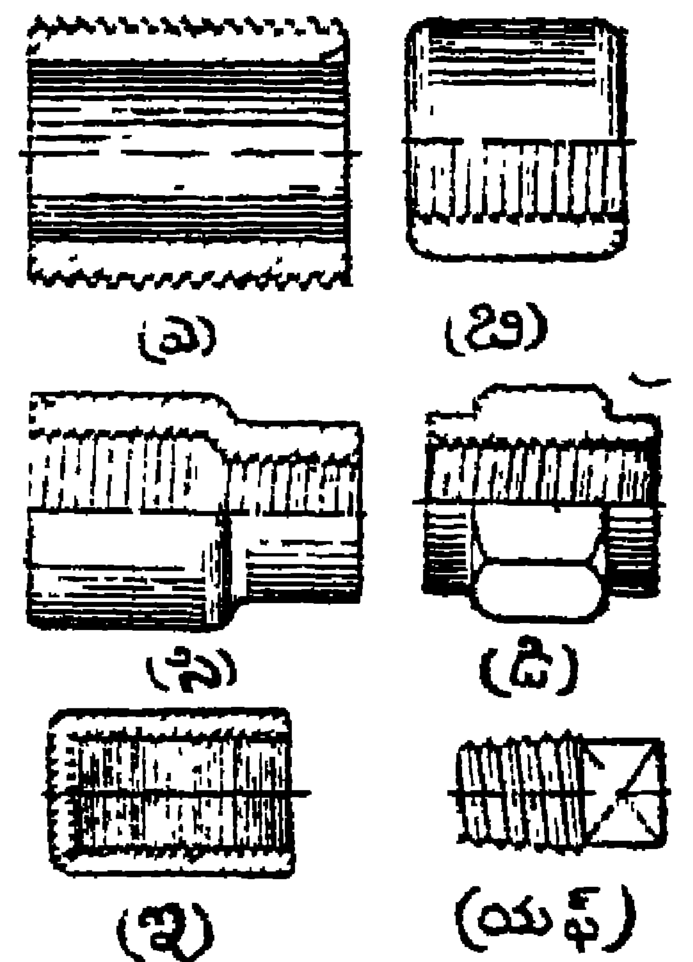
182-(బి) - పైపు ఫిట్టింగుల స్టాండర్డు గుర్తులతో గీయబడిన నమూనా.

వంపులు, మరియు శాఖలుగా విభజింప చేయుబడుటకు అనేక రకములైన పైపు ఫిటింగులు అవసరము. పెద్ద డయామీటరుగల పైపులైనచో వాటికి రెండువైపులా ఫ్లాంజ్ లుండును. కాబట్టి రెండు పైపుల చివరల యొక్క ఫ్లాంజ్ లను బోల్టు నట్టులతో కలిపి ఎంత పొడవైననూ అతుకవచ్చును. చల్లటి ద్రవముల సరఫరాలో ఉపయోగించు గృహోపకరమైన పైపులు చిన్నవిగా యుండి, అతుకుటకు వీలుగా మరలుగల్గిన కప్లింగ్ లు సాకెట్టు పీసులు మొదలగు అనేక ఫిట్టింగులు నేడు తయారు చేయబడి మార్కెట్టులో లభించు చున్నవి. ఇవిఅన్నియు ఒకపైపు లైనులో (Pipe line installation) ఏవిధముగా ఫిట్ చేయబడినది 182-(ఎ) పటములో చూపబడినది. 182-(బి) పటములో ఆ ఫిట్టింగులయొక్క స్టాండర్డు గుర్తులుగల నమూనా వివరింపబడినది. ఫిట్టింగు లన్నియు ఏపైపుకైతే వాడుదురో ఆపైపుయొక్క నామినల్ సైజునుబట్టి స్పెసిఫికేషన్ (వివరణ) చేయుదురు. ఎక్కువ సాధారణముగా వాడబడు పైపు ఫిటింగులలో ఈదిగువ పేర్కొన్నవి ముఖ్యమైనవి.

1. కప్లింగు లేక కపులర్ (Coupling or coupler):- ఇది రెండు సమానపైపులను కలుపుటకు వీలుగా లోపల పైపు మరలు కల్గియుండును. (ప.నం.183-బి)

2. రెడ్యూసరు కప్లింగు (Reducer coupling):- ఇది ఒక వైపు పెద్ద సైజుగల పైపు మరోవైపు చిన్నసైజు పైపు అతుకుట కుపకరించును. దీనినే రెడ్యూసింగు సాకెట్ అనికూడా అందురు. (ప.నం.183-సి)

3. పైపు నిపుల్ (Nipple):- దీని పైభాగమున మరలు కోయబడి రెండు పైపులను జాయిన్ చేయుటకు ఉపకరించును. (ప.నం.183-ఎ)



ప. నం. 183

4. సాకెట్ యూనియన్ (Socket-union):- ఇదికూడా కపులింగు మాదిరి రెండు

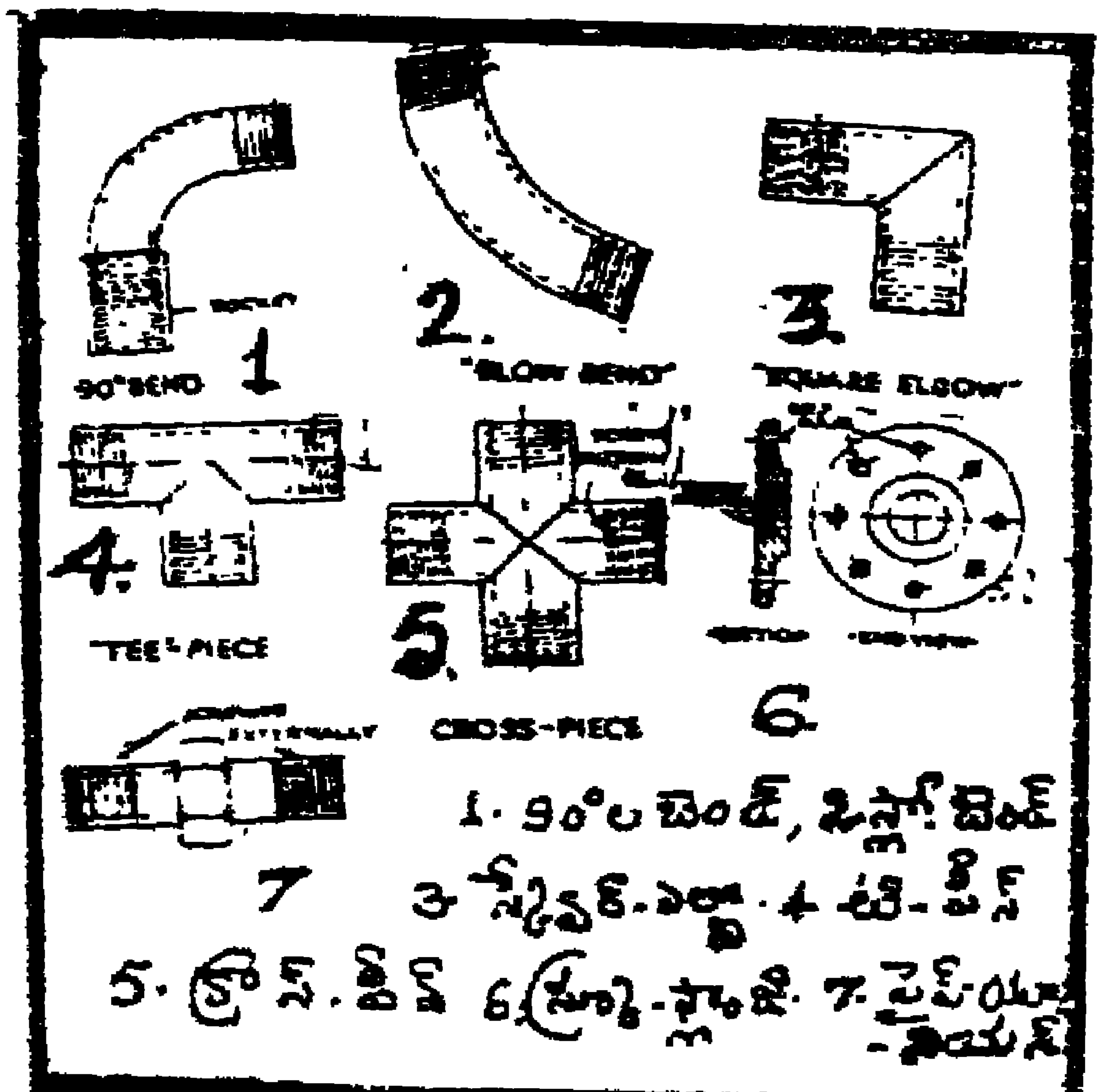
పైప్సుల చివరల కలిపి బిగించుటకు కుపకరించును. బిగింపుటకు సులువుగా రెంచ్ ఉపయోగించుటకు వీలుగా నట్టు వలె బాడీ పలకలుగా యున్నది. (ప. నం. 183-డి).

5. క్యాప్ (Cap):- గొట్టము చివర మూయుటకు ఉపకరించును. (ప.నం.183-ఇ).

6. ప్లగ్ (Plug):- ఇదికూడ గొట్టము తెరచియున్న చివర గొట్టము లోపల బిగించి మార్గమును మూయుట కుపకరించే విధముగా స్క్వేరు నెక్ తో చేయబడును. అందుచే రెంచ్ ఉపయోగించి త్రిప్పవచ్చును. (ప.నం.183-యఫ్)

7. 90°ల బెండ్ (90°-Bend) :- రెండు పైపులను 90°ల కోణములో దిశమార్చి కలుపుటకు ఈబెండ్ పనికివచ్చును. అందుకు వీలుగా దీని ద్వారము వద్ద మరలు కోయబడి యుండును. (ప. నం. 184-1)

8. స్లో-బెండ్ (Slow-Bend):- దీనిని స్ప్రింగు బెండ్ అనికూడ అందురు. ఇది 90° కన్న హెచ్చు కోణములో పైపు లైను ఒరిగి నిర్మించబడుటకు ఆపైపు మూలలయందు ఈ స్ప్రింగుతో బిగింతురు. (ప.నం.184-2)



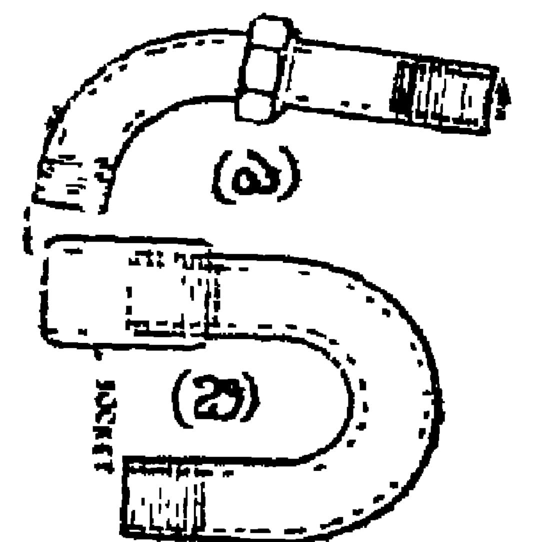
ప. నం. 184

9. స్క్వేరు-యెల్బో (Square Elbow):- 90°-బెండ్ వలెనే 90°లలో పైపులను బిగించుట కుపకరించును. కాని మూలలు రౌండుగా యుండక స్క్వేర్ ఆకారముగా యుండును (ప.నం.184-3).

10. టి-పీసు (T-piece):- మెయిన్ పైపు లైనునుండి మరియొక బ్రాంచ్ పైపు లైనులను ఏర్పరచుటకు ఈ T-పీస్ ఉపకరించును. (ప.నం.184-4)

11. క్రాస్-పీస్ (Cross-piece) :- 4 పైపులను ఒక దానికొకటి 90°లు చేయునట్లు పైపులైనులు బిగించుటకు ఇది ఉపకరించును. (ప.నం.184-5)

12. యూనియన్-ఫ్లాంజ్ :- ఇది రింగువలె యుండి పైపు చివర మరల సహాయమున బిగింపబడి యుండును. ఇదే విధముగ అమర్చిన మరియొక పైపు చివరగల ఫ్లాంజ్ తో కలిపి బోల్టు, నట్లుతో జాయిన్ చేయుదురు. ఇవి పెద్ద సైజు పైపులకు వాడుదురు. (ప. నం. 184-6).



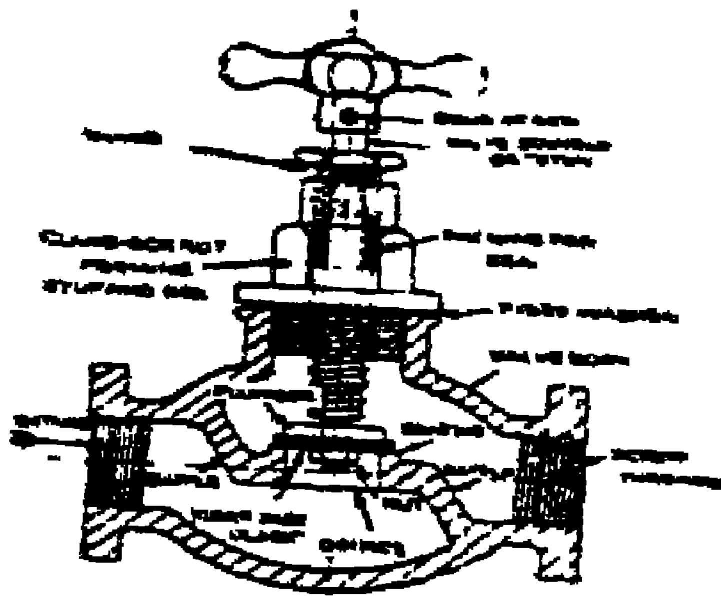
ప. నం. 185

13. పైప్ యూనియన్ (Pipe Union):- ఇదికూడ సాకెట్టు-యూనియన్ వలె ఉపయోగపడును. కాని దీని పైభాగమున మరలపై పైపు ఎండ్స్ (Ends) బిగింపబడును. (ప. నం. 184-7)

14. యూనియన్ బెండ్ :-దీనిని రౌండు బెండ్ లేక యెల్బో లకు బదులు వాడుదురు. (ప. నం. 185-ఎ)

15. డబుల్ బెండ్ (Double bend):- దీనిని 'U'-బెండ్ అందురు. పైపు లైను 'U' ఆకారములో త్రిప్పుటకు పనికి వచ్చును. (ప. నం. 185-బి)

16. గ్లోబ్ వాల్వు (Globe valve) :- రెండు లేక మూడు శాఖలలో పైపు లైను ద్వారా నీరు, ఆయిలు లేదా గ్యాస్‌ను పంపునపుడు అవి కావలసినంత మేరకు పైపు ద్వారా మార్గమును తెరచుటకు లేక మూయుటకు ఈవాల్వు ఉపయోగపడును. సాధారణముగ యుండు నిర్మాణములోగల వివిధ భాగములు 187వ పటములో ఉదహరింప బడినవి. దీనినే స్టాప్ వాల్వ్ (Stop-valve) అనికూడ అందురు. ఇవి అన్ని గృహోపకరమైన పైపు లైనులకు వినియోగింతురు.



ప.నం.186 గ్లోబ్-వాల్వు

17. కాక్ లేక గ్యాస్-ట్యాప్ (Cock or Gas-tap):- ఇది పైపుకు అడ్డముగా ప్రవహించు ద్రవమును అడ్డుటకు లేక వదలుటకు వాడు కొళ్ళాయి గొట్టము. ఇది ఎక్కువగా నీటి పైపులకు వాడుదురు.

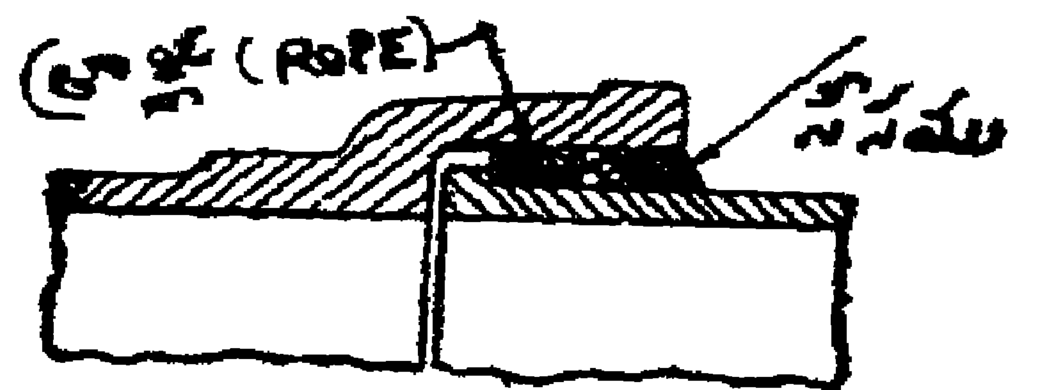
24.11 పైప్ జాయింట్లు లీకు కాకుండ చేయుట

(ఎ) పైపు-జాయింట్లు తయారుచేయుపద్ధతులు:—పారిశ్రామిక పనులయందు పైపుల రకమును బట్టి అనేక పద్ధతులలో పైపులను జాయిన్ (join) చేయుదురు. ముఖ్యముగా 1. స్క్రూ-జాయింట్లు. 2. ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు ఎక్కువగా వినియోగింతురు.

(బి) స్క్రూ జాయింట్లు లీక్ కాకుండా తీసుకొనబడు చర్యలు:— 1. మేల్ పీస్ మరియు ఫిమేలు పీసుల యొక్క మరలు ఒకే రకమునకు చెంది పాడవ్వనివిగా యుండవలెను. 2. ఐరన్ పైపులైనచో మరలు క్రొత్తగా కోసినయెడల వాటిపై పెయింటు పూసి ఆరిన పిదప జాయిన్ చేయవలెను. 3. సరియైన సైజునకు చెందిన రకము మేల్ మరియు ఫిమేల్ పైపు ఫిటింగులను ఎంపిక చేసుకోవలెను. 4. మరలలో అట యున్నచో కాటన్ దారము వంటి దానిని పైపుకు చుట్టి పెయింట్ పూసి సరియైన కప్లింగ్ పీసును తొడిగి పైపు రెంచ్‌తో బిగువుగా బిగించవలయును.

(సి) ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు లీక్ కాకుండా తీసుకొనబడు చర్యలు:— 1. సాధ్యమైనన్ని తక్కువ ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు యుండవలయును. 2. పైపుపై ఫ్లాంజ్‌లను కదలకుండ బిగించుకొనవలెను. 3. జాయిన్ చేయబడు రెండు పైపులకు బిగించిన ఫ్లాంజ్‌లు సమాన డయామీటర్లు కల్గి వంపులు వగైరా లేకుండ మట్టమైన ఫేసులు గలవిగా యుండవలెను. 4. ఫ్లాంజ్‌ల మధ్య లెదరు, లేక రబ్బరుతో చేయబడిన వాషరును పెట్టవలెను. పైపు నీరుకు తెరిన రంధ్రము వాషరుకు పెట్టుట మరిచిపోరాదు. 5. ఫ్లాంజ్‌లను బోల్టులు, నట్లుతో బిగువుగా బిగించవలయును.

(డి) స్పైగాట్-సాకెట్టు జాయింటు లీక్ కాకుండా చేయువిధము (Method of preventing spigot and socket joints).- డెయిన్ వాటరు డ్రైయినేజ్‌లకు మరియు తక్కువ ఒత్తిడితో ప్రవహించు నీరు, ఆయిలు పోవు మార్గములకు కాస్ట్-ఐరన్ పైపులు ఉపయోగింతురు. ఇవి గట్టిగా లీక్ లేకుండా చేయుటకు స్పైగాట్ మరియు సాకెట్ జాయింటు వేయుదురు.



ప.నం.187 స్పైగాట్-సాకెట్టు పైపు జాయింటు

ఈజాయింటులో ఒక పైపు ఎండ్ సాకెట్టువలె యుండి రెండవ పైపు ఎండ్ స్పైగాట్ (మరలేని ఎండ్ ఫ్లాంజ్) వలె యుండి 187వ పటములోవలె, స్పైగాట్ పైపు ఎండ్‌ను త్రాడ్లు, లేక గాస్కెట్‌తో చుట్టి అమర్చుదురు. తరువాత పైపుల మధ్య కాలీలో సీసమును కరిగించి ఏవిధమైనా లీక్ లేకుండా బిగింతురు.

24.12 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Match the following.

(a)	C. I. Pipes.	( )	oil tubes in a Engine.
(b)	W. I. Pipes.	( )	water supply Pipes.
(c)	Steel Pipes.	( )	electrical fittings
(d)	Copper Pipes.	( )	steam supply Pipes.
(e)	Plastic Pipes.	( )	rain water drainage Pipes.

జ:– d, c, e, b, a.

2. What is the name of the tool used for hand bending pipes?

జ:- బెండింగ్ ఐరన్ (Bending-Iron).

3. What is the distinction between a Pipe and Tube ?

జ:– పైపు 12 మి.మీ.లు లోపుకన్న తక్కువ వ్యాసము కల్గియుండును. ట్యూబ్ పెద్ద సైజు వ్యాసము గల్గినదై యుండును.

4. How do you specify a Pipe ?

జ:- 1. బోరు పరిమాణము, 2. మెటీరియలు మరియు 3. పొడవు అను కొలతలు

5. Name two types of Pipe threads and give their purpose ?

జ:– 1. స్ట్రెయిట్ పైపు మరలు—ఇవి జనరల్ పైపు పనుల్లో వాడుదురు.
2. టేపర్ పైపు మరలు—ఇవి ఫాసెనింగ్ పైపు వర్కులో వాడుదురు.

6. Give the names of fittings used to change the direction of a Pipe line ?

జ:- 1. ఎల్బో 2. 90° బెండ్ 3. యూనియన్ బెండ్ 4. U-బెండ్ మొ॥నవి.

7. What is the device which control the flow of fluid in Pipes?

జ:– గ్లోబ్ వాల్వు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 24)

1. What is the difference between B.S.P. and B S.W. threads? (July, 1975)

2. What are the materials used for stopping leakage in a Pipe joints carrying 1. water 2. steam? (July, 71)

3. How do you bend a pipe in cold condition ?

4. Give a list of Pipe fitting tools which are used by a Pipe fitter, and describe any two of them ?

5. Draw neat sketches of any six standard pipe fittings and give their purposes ?

6. What is a sharp V-thread and a square thread? What is the common method of cutting a thread on a pipe? (Jan. 62)

25. పవర్ - ట్రాన్స్‌ఫర్ పరికరములు

(POWER TRANSMISSION ELEMENTS)

25.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్‌షాపులో గల డ్రిల్లింగ్, గ్రైండింగ్ మరియు లేత్ మొదలగు మెషిన్‌లు తిరుగుటకు ఎలక్ట్రికల్ శక్తి లేక మెకానికల్ శక్తి అవసరము. వీనిని పవర్ (Power) అను మాటతో వాడుదురు. ఈపవర్ ఎలక్ట్రికల్ మోటారు షాఫ్టునుండి లేదా మెకానికల్ ఇంజన్ షాఫ్టునుండి వర్క్‌షాపులో గల మెషిను షాఫ్టులకు ట్రాన్స్‌ఫర్ (బదిలీ) చేయబడుట ద్వారా అవి త్రిప్పబడుచున్నవి. ఈపనినే పవర్ ట్రాన్స్‌మిషన్(Transmission of power) అందురు. ఈపనిలో తోడ్పడు అనేక సాధనములను (Contrivances) "పవర్ ట్రాన్స్‌ఫర్ పరికరములు"గా చెప్పబడుచున్నవి.

వీటిలో 1. బెల్టులు 2. పుల్లీలు 3. గేర్లు 4. కప్లింగ్‌లు మరియు క్లచ్‌లు (Couplings and clutches) 5. చైన్‌లు (chains) 6. క్యామ్‌లు (Cams) ముఖ్యమైన సాధనములు.

25.2 I. బెల్టులు (Belts)

(ఎ) బెల్టులు-వానియొక్క పని (The object of Belts) :- ఇవి 1. ఒక పుల్లీ-చక్రముపై పట్టి తిరుగుచూ మరియొక పుల్లీ చక్రమును త్రిప్పును. 2. ఆ పుల్లీ చక్రముల వేగమును మార్పులో బడుటకు ఉపయోగించును. 3. ఆ పుల్లీలు తిరిగెడి దిశను త్రిప్పి ఉపయోగించుటకు వీలగును.

(బి) బెల్టు సైజు మరియు వివరము(Size and specification of belt):- 1. బెల్టు వెడల్పు 2. బెల్టు ప్లయ్ (ply) ల నంబరు. 3. మందము 4. మీటరు పొడవు బెల్టు ముక్క బరువు 5. బెల్టు మెటీరియలు 6. బెల్టు రకము మరియు 7. బెల్టు పొడవు అను అంశములు ఆధారముగా బెల్టుసైజు మరియు పూర్తి స్పెసిఫికేషనులు తెలుపబడును.

(సి) బెల్టు తయారగు మెటీరియలు రకములు (Types of belting materials):- 1. తోలు 2. కాటన్ మరియు కానవాస్ (canvas) 3. ఇండియా రబ్బరు మరియు 4. స్టీలు 5. నైలాను (Nylon) అను మెటీరియల్స్‌తో బెల్టులు తయారగుచున్నవి.

(డి) బెల్టు రకములు (Types of Belt):- బెల్టులలో ముఖ్యముగా 1. ఫ్లాట్ (Flat) బెల్టు 2. V-బెల్టు మరియు 3. రౌండు బెల్టు లేక రోప్ (Rope) బెల్టు అనెడి రకములు విరివిగా వాడుచుందురు.

25.3 ఫ్లాట్-బెల్టులు (Flat-belts):-

(ఎ) వివరణము:- పేరుకు తగినట్లుగా ఇవి ఫ్లాట్‌గా పొడవుగా యుండి దీర్ఘ చతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షనులో తోలు, లేక ఇతర ప్రత్యేక పదార్థములతో తయా

గలవు. ఈ ఫ్లాట్ బెల్టు పుల్లీలపై క్రౌనింగ్ (క్రౌను) వలన అంటి పెట్టుకొని, వాటిని తిరుగునట్లు చేయును. తోలుతో తయారగు బెల్టులు సింగిల్ థిక్‌నెస్‌గల పొరగాగాని లేక రెండు లేక అంతకన్నా ఎక్కువ పొరలు కలిపి కుట్టబడినవిగాగాని తయారగును. సింగిల్ థిక్‌నెస్ గలవి సుమారు 4 మి.మీ.ల నుండి 7 మి.మీ.ల వరకు గలవిగా 1వ నంబరు, 2వ నంబరు, 3వ నంబరు మరియు 4వ నంబరు అని పిలువబడుచున్నవి. కొన్ని కంపెనీలు ఈ బెల్టులను చదరపు సెంటీమీటరుకు ఎక్కువ కిలోగ్రాముల బరువు మరియు నడపబడునట్లు ప్రత్యేకముగా తయారుచేయుచున్నవి. హెవీ డ్యూటీ పుల్లీలను త్రిప్పుటకు తోలు బెల్టులు రెండు లేక మూడు పొరలు అతికి వాడుచుందురు. ఇవి 900 మి.మీ.ల లోపు సైజు పుల్లీలకు పనికిరావు. కానవాస్ మరియు నూలుతో పొడవుగా అల్లబడిన ఫ్లాట్ బెల్టులు రబ్బరు సొల్యూషనుతోగాని సిమెంటువంటి దానితోగాని అనేక పొరలుగా అతికించబడి తయారగుచున్నవి. వీటిని కానవాస్ (canvas) బెల్టులని మార్కెట్‌లో అమ్ముదురు. ఈ బెల్టులలోగల పొరలను ప్లయ్(ply) లందురు. 3 ప్లయ్‌ల నుండి 10 ప్లయ్‌ల వరకు లభించును. ఇవి లెదర్ బెల్టులకన్నా బలముగా యుండును.

(బి) మార్కెట్‌లో అమ్ము ఫ్లాట్ బెల్టుల వివరములు (Commercial belts):– ఇండియాలో డన్‌లప్ కంపెనీ బెల్టులు హైస్పీడు రకము మరియు ఫోర్ట్ (Fort) అనబడు హెవీడ్యూటీ రకపు బెల్టులు ఉపయోగింపబడుచున్నవి, ఇవి 3 ప్లయ్‌ల నుండి 8 ప్లయ్‌ల వరకు 21వ పట్టీలోని కొలతలకు లభించును.

(సి) బెల్టు ఎంపిక చేయునపుడు ఆలోచింప వలసిన అంశములు:– ఏరకపు బెల్టు ఉపయోగించాలీ అనేది ఈక్రింది అంశములను బట్టి నిర్ణయించవచ్చును.

1. బెల్టు తిరిగే వాతావరణ పరిస్థితులు— అనగా నీటి ఆవిరి, ఆయిలు, మరియు ఉష్ణము సోకు పరిస్థితు లైనచో వాటియొక్క ప్రభావము వలన ఆయా మెటీరియల్లు పొందు మార్పు దృష్టిలో నుంచుకొనవలయును. లెదరు బెల్టులు మామూలు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద తడిసిన లేక పొడిగాయున్న పరిస్థితులలో వాడవచ్చును. కానవాస్ లేక కాటనుతో చేయబడిన పట్టా బెల్టులు వేడి వాతావరణములోనైనా పనికి వచ్చును. ఆయిలు, గ్రీజువంటివి వాడుచోట రబ్బరు బెల్టులు వాడినచో రబ్బరు పాడగును.

2. బెల్టు స్పీడు— ఫ్లాట్ బెల్టు వలన ఎక్కువ శక్తివంతముగా పవరు ట్రాన్సుఫరు చేయుటకు మరియు ఎక్కువ స్పీడు ప్రయోగించవచ్చును.

3. బెల్టుపై ప్రయోగింపబడు టెన్షను (Tension) ల ప్రభావము— బెల్టు పొట్టి దైన కొలది టెన్షను ఎక్కువగును. కాబట్టి బెల్టుయొక్క ప్లయిలను (పొరలను) బట్టి అసలు కావలసిన బెల్టు పొడవులో ఈక్రింది విధములుగా తగ్గించవలెను.

బెల్టు 3 'ప్లయి'లు రకమునదైనచో ప్రతీమీటరుకు 15 మి.మీ.లు, 4, 5 మరియు 6 'ప్లయి'ల రకములలోనిదైనచో మీటరుకు 10 మి.మీ.ల చొ॥న, 8 ప్లయిల రకపు బెల్టుకు మీటరుకు 5 మి.మీ.ల చొ॥న పొడవు సవరించు కొన్నచో టెన్షను క్రమముగా నుండును.

4. బెల్టుపై లోడ్ (Load) యొక్క ప్రభావము — బెల్టు కాంటాక్టులు, పైపు కూడ మెషిను ట్రాన్స్ఫరు చేయు లోడ్ మీదకూడ చాలవరకు ఆధారపడి యుండును. లోడ్ అనగా ట్రాన్స్ఫరుచేయబడు హార్స్పవరు (H.P.) ముఖ్యంగా లెక్కించబడును.

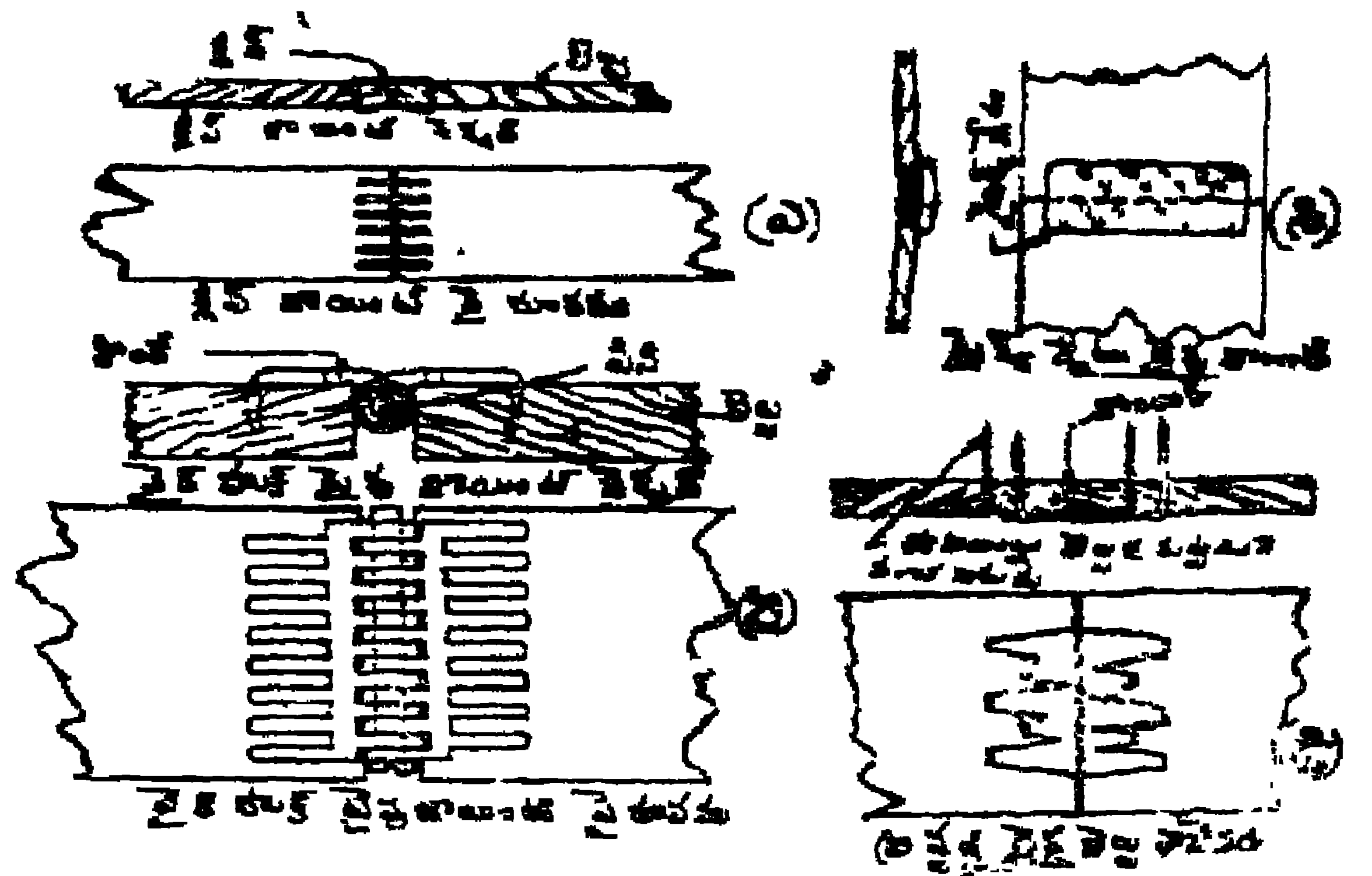
పట్టీ నంబరు – 21.

ఫ్లాట్ బెల్టుల స్టాండర్డు వెడల్పుల (widths) కొలతలు.

3 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.	4 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.	5 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.	6 Ply బెల్టు వె॥ మి.మీ.	8 Ply బెల్టు వెడల్పు మి.మీ.
25	25	76	100	200
32	32	90	112	—
40	40	110	125	250
44	44	112	—	305
50	50	125	152	355
63	63	—	180	400
76	76	152	200	
90	90	180	—	
100	100	200	250	
	112	224		
	125	250		
	140			
	152			
	200			

25.4 ఫ్లాట్ బెల్టు-జాయింటు చేయు విధానములు

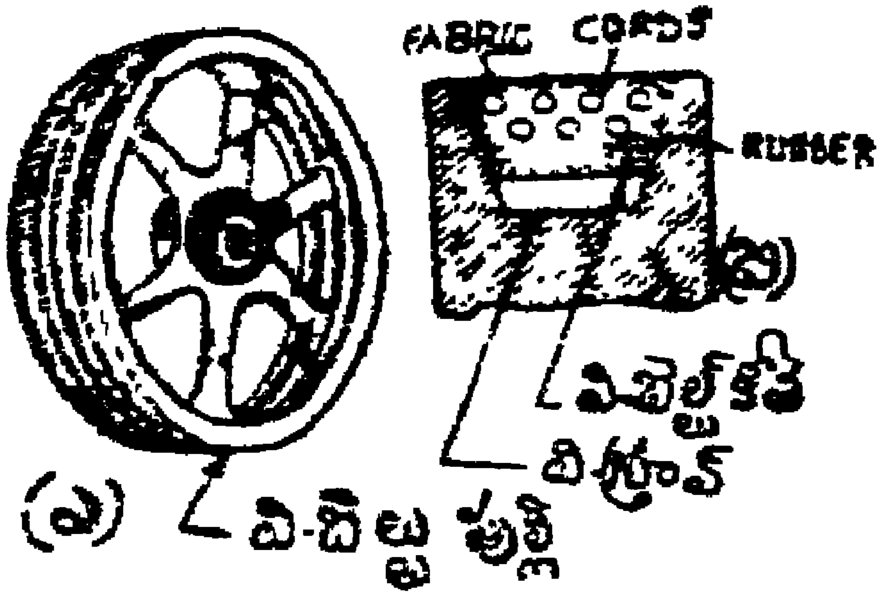
పూర్వము లెదరు బెల్టును కావలసినంత పొడవు నరకు తీసుకొని వాటి చివరలు (ends) ఒకదానిపై ఒకటి పెట్టి ప్రత్యేక సూదులతో దారపు ప్రాణముతో కుట్టి అతికెడి వారు. లేక రాగి రివెట్లుతో తాపడము చేసెడివారు. నేడు అనేక రకముల బెల్టు ఫాజెనర్లు (Belt Fasteners) వాడుక లోనికి వచ్చినవి. వాటిలో 1. క్లిప్ లేక స్టేపిలు (Clip or Staple) టైపు బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప.నం.188-ఎ) 2. వైరు హింజ్ హుక్ టైపు బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప. నం. 188-బి). 3. స్పైక్డ్ ప్లేటు (Spiked plate) టైపు బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప.నం.188-సి) 4. బ్రిస్టల్ (Bristal) టైపు బెల్టు ఫాజెనర్లు (ప.నం.188-డి). ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నవి.



ప.నం.188 ఫ్లాట్-బెల్టు జాయింటు రకములు.

25.5 వి-బెల్టులు (V-Belts)

(ఎ) వివరణ (Description):- వి-బెల్టు పేరులో యున్నట్లు V ఆకారములో గాక 189-బి, పటములో చూపినట్లు సెక్షన్ ట్రెపీజియం ఆకారములో యుండును. ఇది 189-ఎ పటములో చూపిన V-గ్రూవులు గల పుల్లీలను త్రిప్పుటకు వాడబడు చున్నది. పుల్లీలపై ఎన్ని గ్రూవులు యున్నచో అన్ని వి-బెల్టులు తగిలించి పుల్లీలను నడుపవీలగును. వి-బెల్టులు ఫాబ్రిక్ (Fabric) అనెడి అల్లిక బద్ది, వల్కనైజింగ్ రబ్బరు మరియు నూలు లేక నైలాన్ దారపు పోగులు (cords) కలయికతో తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి పటములో చూపినట్లు 40°ల వాలుగాడిగల పుల్లీలలో తిరుగును. వీనిలో మిక్కిలి చిన్న బెల్టు పై-విడ్త్ (width) 10 మి.మీ.లు. దిగువ విడ్త్ 6 మి.మీ.లు కల్గియుండును. మిక్కిలి పెద్ద బెల్టుకు పై-విస్తు 50 మి.మీ.లు, అడుగున 30 మి.మీ.లు విస్తులు కలవి లభించుచున్నవి.



ప. సం. 189 వి-బెల్టు భాగములు.

(బి) వి-బెల్టుల వలన లాభములు (Advantages of V-Belts):-

1. పవరు ట్రాన్స్‌ఫరు చేయబడు మెషీనుల షాఫ్టులు యొక్క కేంద్రముల మధ్య దూరము తక్కువగా యున్నపుడు ఉపయోగింతురు. సాధారణముగా ఈదూరము రెండు పుల్లీలు వ్యాసముల యొక్క మొత్తంనకు మించి యుండదు. 2. ఇవి ఎక్కువ పవరును ట్రాన్స్‌ఫరు చేయును. 3. వీటితో స్లిప్ (Slip) వలన పవరు నష్టపడదు. 4. ఇవి ఎండ్-లెస్ (End-less) టైపులో లభించును గావున, అతుకులు వేయనవసరములేదు. 5. తక్కువ చోటులో ఒకే పుల్లీమీద అనేక గ్రూవులులో వి-బెల్టులు తగిలించి ఎక్కువ పవరును ట్రాన్స్‌ఫరు చేయు అమరికలు లభించును. 6. పుల్లీ-గాడిలో ఎక్కువమేర తాకుచూ-యుండుట వలన లోడ్‌ను ఎక్కువ భరించును.

(సి) వి-బెల్టుల వలన నష్టములు (Dis-advantages of V-belts):- వీటి వలన కొన్ని నష్టములుగూడ కలవు; అవి—

1. పుల్లీలలో ఏ మాత్రము పొరపాటు ఎలైన్‌మెంట్ (alignment) యున్ననూ మెషీనుపై భారము పెరిగి పనిచేయకుండా పోవును. 2. ఇవి దూర, దూరముగాగల మెషీనులను కలుపుటకు వీలుపడవు. 3. కేవలము సమాంతరముగాగల షాఫ్టులను త్రిప్పుటకు ఉపయోగించును. ఏవిధమైన క్రాస్ డ్రైవింగ్‌నకు పనికిరావు. 4. బెల్టు సాగిపోయినా లేక తెగినా తిరిగి వాడకమునకు పనికిరాదు.

(డి) వి-బెల్టు స్పెసిఫికేషను (Specification of V-Belts):- కోడ్ నం. 2494 : I.S.I. సూచనల ప్రకారము వి-బెల్టులు A,B,C,D, మరియు E అను క్రాస్ సెక్షనులలో లభించును. మరియు స్టాండర్డు ఇన్‌సైడు (inside) పొడవులలో (80 నుండి

2500 మి.మీ.ల వరకు) అనేక సైజులు గలవు. మరియు పొడవులో 2.5 మి.మీ.ల పరిమితిగల హెచ్చు తగ్గులనుబట్టి గ్రేడు నంబరులుకూడ ఇవ్వబడును. మార్కెట్‌లో ఉదాహరణకు ఒక వి-బెల్టు సైజు C/3048/120 I S.: 2494 అని వ్యవహరించబడును. C--బెల్టుక్రాస్ సెక్షన్‌ను, 3048 మి.మీ.లు -- బెల్టు పొడవునూ, 120—బెల్టు పొడవు అంగుళములలోనూ, 2494—I.S.I. కోడ్ నంబరునూ తెలియజేయును.

25.6 రోప్ బెల్టులు (Rope Belts)

కొన్ని సందర్భాలలో ఒక మెషిను షాఫ్టు మరియొక మెషినుషాఫ్టు మిక్కిలి దూరముగా యున్నచో రోప్ వలన పవరు ట్రాన్స్ఫరు చేయబడును. దీనిని రెండు గ్రూవ్‌లు గల పుల్లీలపై ఉపయోగింతురు. ఇవి సాధారణముగా సన్నని స్టీలు తీగలతో గాని లేక బలమైన కానవాస్ త్రాళ్ళతోగాని అల్లబడి తయారగును.

ఈ రోప్‌లను పైల్ (Pile) డ్రైవింగు మెషీనులలోను, క్రేన్ (Crane)లలోను పవర్ ట్రాన్స్ఫరుకు ఎక్కువగా వాడుచున్నారు.

25.7 బెల్టుల – సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు

సరియైన శ్రద్ధ బెల్టుల సంరక్షణకై చూపినచో బెల్టులైఫ్ పెరుగుటయేగాక ఎక్కువ శక్తివంతముగా పనిచేయును. అందులకు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు తీసుకోవలెను.

(ఎ) డ్రెస్సింగ్‌ల వాడుక (Use of Dressings):– లెదరు బెల్టులను ఎల్లప్పుడూ మెత్తగా యుండుటకుగాను ప్రత్యేకమైన డ్రెస్సింగు (Dressing) కాంపౌండులనబడు పొడులను వినియోగించవలయును. అప్పుడప్పుడు వేడి నీటితో కడిగి టాల్లో (Tallow) అనెడి గ్రీజువంటి పదార్థము పూసిన మంచిది. లేనిచో బెల్టు పెళుసుబారి పగుళ్లు తీసి పాడగును. ఎట్టి పరిస్థితులలోనూ జారెడి గ్రీజులవంటి డ్రెస్సింగ్ మెటీరియల్‌ను కానవాస్ వంటి అల్లిక బెల్టులకు పూయరాదు.

(బి) బెల్టు స్లిప్ తగ్గించుట (Reducing slip in Belt):– కొన్ని సందర్భాలలో బెల్ట్ సాగుటచే వదులుగా యుండుట, లేక బెల్ట్ అడుగుకు పుల్లీ రిమ్‌పైన గల ఫేస్‌కు మధ్య గాలి పొర ఏర్పడుట, మరియు అనేక కారణములవలన పుల్లీని అంటిపెట్టి త్రిప్పుట మాని బెల్ట్ వదులుగా జరిగి పోవుచూ తిరుగును. దీనిని స్లిప్ అందురు. సామాన్యముగా దీనిని శాతములో లెక్కగట్టుదురు. దీనిని తగ్గించుటకు రెసినులు (Resins) అనబడు రసాయనపు పొడిని వేయుదురు.

(సి) క్రీప్-ప్రభావము (Effect of creep):– బెల్ట్ డ్రైవింగులో రెండు చక్రములు నడుపబడునపుడు బెల్టు సగభాగము బిగువుగా సాగి సగభాగము వదులుగా వ్రేలాడుచూ తిరుగుచూ యుండును. వదులుగా యున్నసైడు (Slack-side) బెల్టు ఎక్కువగా వ్రేలాడుచూ యున్నచో టైట్‌సైడు (Tight side) కు వచ్చినపుడుకూడ కొంత బిగువు తగ్గి వదులుగా వ్రేలాడుట జరుగును. అందుచే బిగువుగా యుండు పైభాగమున బెల్టులో టెన్షన్ (Tension) తగ్గిపోవును. ఆ వ్రేలాడు బెల్టు పొడుగును బిగువుగాలాగి

సరిజేసి నడుపుటలో పుల్లీల సర్ఫేసులకు బెల్టుకు మధ్యగల సంబంధమువలన వేగములో హెచ్చు తగ్గులు సంభవించును. ఈవేగము మార్పునే బెల్టు-క్రీప్ (Creep of Belt) అందురు. దీనివలన పవరు నష్టమగును. ఈనష్టము సుమారు 1 నుండి 2 శాతము వరకు లెక్కింతురు. బెల్టుయొక్క కచ్చితమైన పొడవు, యలైన్‌మెంటులు (alignments) బాగుగ యున్నచో దీని ప్రభావము తగ్గును.

(డి) ఆయిల్, గ్రీజులు వలన నష్టము:- బెల్టులకు, ఆయిల్ మరియు గ్రీజు వంటి పదార్థములు అంటుకోనీయరాదు. ఇవి ఫ్రిక్షన్‌ను తగ్గించి బెల్టు జారిపోవునట్లు చేయును. మరియు కొనవారు బెల్టుల ప్లైల అతుకులు విడిపోవునట్లు చేయును. అంతియేగాక లెదరు బెల్టులు సాగిపోయి, చిరికి పోవును. లెదరు బెల్టులపై మెత్తటి సుద్ద రాకివేసిన ఆయిలు వగైరా కొంతపీల్చుకొని మరికొంత కాలము అవి ఉపయోగపడేలా తోడ్పడును.

25.8 బెల్టు సైజులు లెక్కగట్టుట (Calculation of belt sizes)

(ఎ) ఓపెన్ బెల్టు పొడవు (Length of open belt):- 190వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు ఫ్లాట్ బెల్టును ఓపెన్‌గా కనెక్షను చేయుటకు కావలసిన పొడవును దారముతో గాని లేక టేపుతో గాని పుల్లీ చక్రముల మీదుగా కొలిచి కనుగొందురు. కాని స్టాండర్డు విలువ పొందుటకు ఈ దిగువ సూత్రముల ప్రకారము కూడ లెక్కగట్టుదురు.

1వ సూత్రము:- $L = 2C + \frac{\pi}{2}(D+d) + \frac{(D-d)^2}{4C}$ (స్టాండర్డు సూత్రము)

2వ సూత్రము:- $L = 2C + \frac{13(R+r)}{4}$ (సవరింపబడిన ఉజ్జాయింపు సూత్రము)

L — ఓపెను బెల్టు పొడవు, C — పుల్లీ సెంటర్ల మధ్యదూరము, D — పెద్ద పుల్లీ వ్యాసము. d — చిన్న పుల్లీ వ్యాసము; R — పెద్ద పుల్లీ వ్యాసార్థము, r — చిన్న పుల్లీ వ్యాసార్థము అని గ్రహించవలెను.

(ఎ) ఓపెన్ బెల్టు (బి) క్రాస్ బెల్టు

ప. నం. 190. బెల్టు కనెక్షన్ రకములు

(బి) క్రాస్ బెల్టు పొడవు (Length of cross belt):- 190వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు ఫ్లాటు బెల్టును క్రాస్‌గా అతుకుటకు కావలసిన స్టాండర్డు పొడవును ఈదిగువ సూత్రముల ప్రకారము లెక్కించవచ్చును.

1వ సూత్రము:- $L=2C+\frac{\Pi}{2}(D+d)+\frac{(D+d)^2}{4C}$ (స్టాండర్డు విలువ)

2వ సూత్రము:- $L=2C+\frac{27(R+r)}{8}$ (ఉజ్జాయింపు విలువ)

ఈ బెల్టు కనెక్షన్ వలన పుల్లీలు ఒక దాని కొకటి వ్యతిరేక దిశలో తిరిగేలా చేయుటకు వీలగును.

II పుల్లీలు (Pulleys)

25.9 పుల్లీలు-వాటి ఆవశ్యకత (Pulleys and their purpose)

వెడల్పుగా యుండెడి గాడి (groove)తో యుండెడి గుండ్రని రిమ్ (rim)తో యుండు చక్రమును పుల్లీ అందురు. ఒక మెషీను షాఫ్టుయొక్క పవరును సమీప దూరములో యున్న మరియొక మెషీను షాఫ్టుకు బెల్టు సహాయముతో బదిలీ(Transfer)చేయుటకు షాఫ్టులపై బిగింపబడును. వాటియొక్క రిమ్‌లనూ చుట్టి బెల్టు లేక త్రాడుయొక్క ఫ్రిక్షన్ బలము వలన, డ్రైవరు పుల్లీ తిరిగినపుడు డ్రివెన్ వీల్ కూడ తిరుగును. (ప.నం. 190). పుల్లీ సైజులనుబట్టి వేగములలో హెచ్చు తగ్గులు పొందుటకు ఇవి తోడ్పడును.

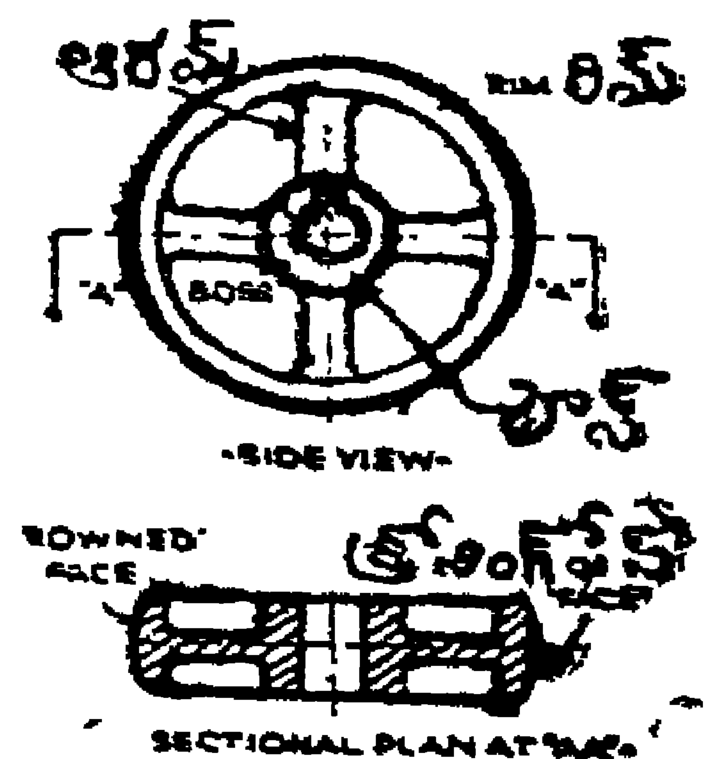
మెటీరియలు (Material):- 1. కాస్ట్-ఐరన్ 2. రాట్ ఐరన్ 3. ప్రెస్డు స్టీలు (Pressed steel) లేక 4. మంచికొయ్య మొదలగు మెటీరియలు రకములు ఉపయోగించి పుల్లీలు తయారు చేయబడును.

25.10 పుల్లీలు-రకములు (Pulleys – types)

ఇవి (i) నిర్మాణమునుబట్టి ఎ) సాలిడ్ (solid) టైపు బి) స్ప్లిట్ (split) టైపు మరియు సి) వి-గ్రూవు (V-grooved) టైపు అనెడి మూడు రకములు గలవు.

(ii) నడపబడు తీరునుబట్టి (according to driving system) ఎ) కోన్ పుల్లీలు బి) గైడ్ పుల్లీలు సి) జోకీ-పుల్లీలు డి) ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ టైపు పుల్లీలు అనెడి నాల్గు రకాల పుల్లీలు ముఖ్యముగా ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

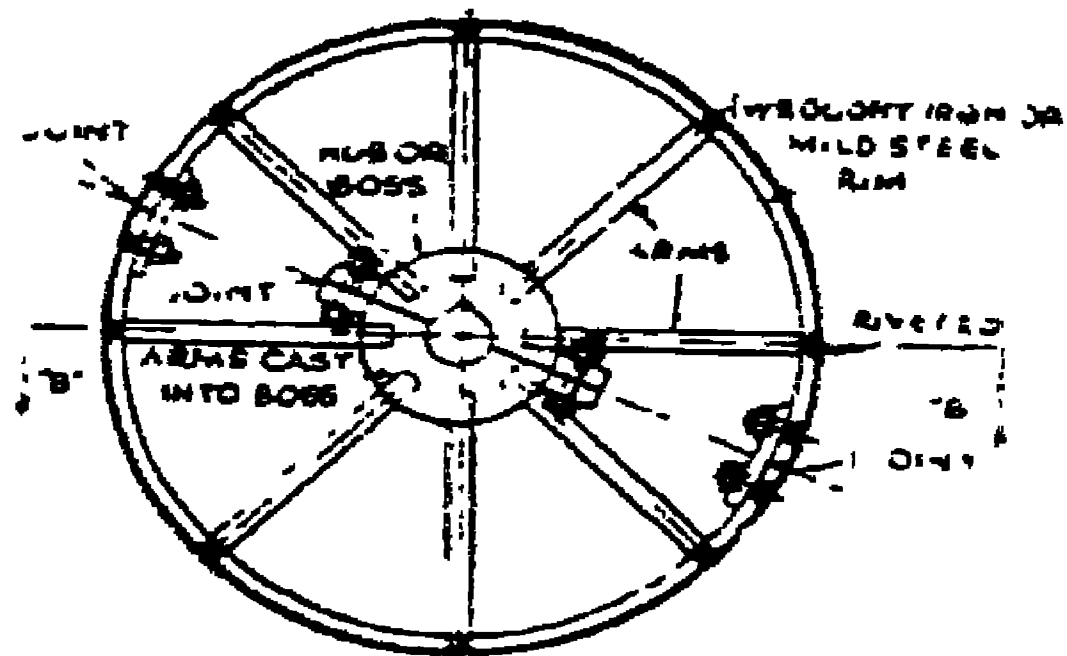
సాలిడ్ టైపు పుల్లీ నిర్మాణము(Construction of solid type pulley):- ఈ పుల్లీలు కాస్ట్-ఐరన్‌తో పోతపోయుటద్వారా ఒకే పీస్‌గా తయారగును. దీనియొక్క ముఖ్యభాగములలో 1. హబ్ లేక బాస్ (Hub or boss) 2. ఆరమ్‌లు (Arms) మరియు 3. రిమ్ (Rim) ముఖ్యమైనవి. 191వ పటములో చూపినట్లు దీని రిమ్‌యొక్క ఫేస్ కొద్దిగా ఉబ్బెత్తు (convex) గా యుండును. దీనిని క్రౌనింగ్ (crowning) అందురు. రిమ్‌పై బెల్టు జారి పోకుండా ఇది తోడ్పడును. పుల్లీఫేసు మట్టముగా (ఫ్లాట్)గా యున్నచో రిమ్ చుట్టూ ఇరువైపులా అంచులు నిర్మించబడును. దీనియొక్క ఆరమ్‌లు హబ్‌వద్ద లావుగాయుండి, రిమ్‌వద్ద సన్నబడి రిమ్‌తో అతుక బడియుండును. ఇవి వంపులు తిరిగిగాని లేక నిటారుగాగాని యుండును. వంపులు తిరిగిన పుల్లీ ఆరమ్‌ల



ప.నం.191 సాలిడ్ పుల్లీ

వలన పోతేలో పసుల్లు వస్తైరా ఎక్కువరావు. ఇట్టి నిర్మాణముగల సాలిడ్ పుల్లీలు మార కారముగాగల షాఫ్టులకు పవర్‌ను ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయుటకు వాడుదురు.

స్ప్లిట్ టైపు పుల్లీ నిర్మాణము(Construction of split type Pulley):- షాఫ్టైన షాఫ్టుల మీద అనుకూలమైనచోట బిగించుటకు వీలుగా స్ప్లిట్ పుల్లీ రెండు అర్ధ భాగములుగ నిర్మింపబడినది. దీని రిమ్ వెల్డ్ ఐరన్ లేక మైల్డు స్టీలు ప్లేటుతో రెండు అర్ధభాగములుగ చేయబడి దీనిలో బారు ఐరను లేక మైల్డు స్టీలు ఆరమ్‌లు 192వ పటములో చూపినట్లు రివెట్ చేయబడును. రెండు అర్ధభాగములుగ యున్న బాస్‌లో ఆరమ్‌లయొక్క రెండవ కొనలు ఫిట్ చేయబడును. షాఫ్టుపై రెండు భాగములు చేర్చి బోల్టు మరియు నట్లు వాడి జాయింట్ చేయబడుచున్నవి.



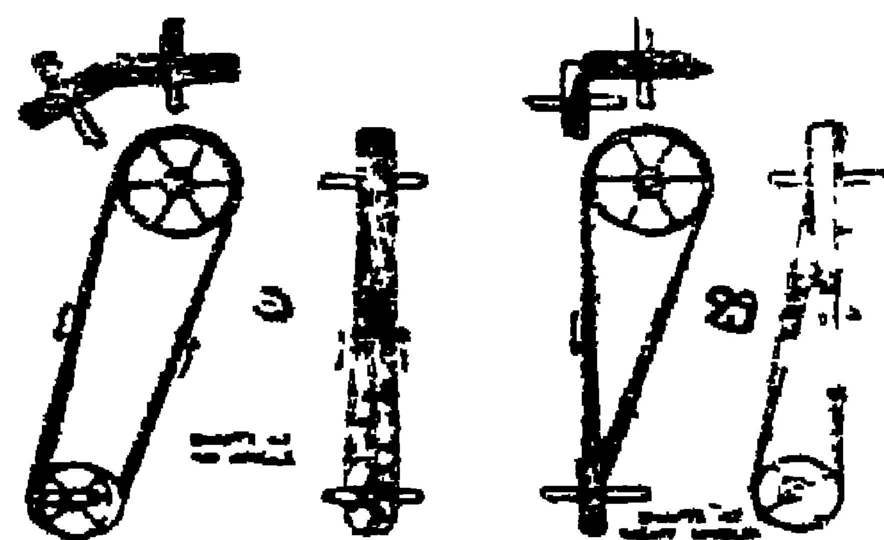
ప.నం.192 స్ప్లిట్ పుల్లీ.

వి-బెల్టు పుల్లీలు-నిర్మాణము:- వీటిని గ్రూవ్డ్ పుల్లీలు(Grooved pulleys) అందురు. ఇవి సామాన్యగా కాస్ట్ ఐరనులో నిర్మింపబడును. ఇవి రోప్, మరియు V-బెల్టులతో నడుపబడును. లోతైన గాడిలో రోప్ (Rope) లేక V-బెల్టు ఎక్కువ పట్టును (grip) ను కల్గియుండుటచే ఎక్కువ మారముగాయున్న షాఫ్టులకు పవరు ట్రాన్స్‌ఫరు చేయుట కుపకరించును. 191వ పటములోవలె ఒకే పుల్లీపై 2,3 లేక అంతకు మించిన గాడిప్రులు కోయబడి, ఎన్ని గాడివులున్నచో అన్ని రోప్‌లు లేక బెల్టులు బిగింపబడి హెవీ పవరునుకూడ ట్రాన్స్‌మిట్ (Transmit) చేయ సాధ్యపడును. రోప్ పుల్లీయొక్క డయామీటరు సాధారణముగా రోప్ యొక్క డయామీటరుకు 30 రెట్లు పెద్దదిగా యుండవలయును.

25 11 పుల్లీల డ్రైవింగ్ మెథడ్‌లు (Methods of Driving Pulleys)

1. పారలల్ డ్రైవ్ మెథడ్:- ఈపద్ధతిలో రెండు పారలల్ షాఫ్టులుపైగల పుల్లీలు ఓపెను బెల్టుద్వారాగాని లేక క్రాస్ బెల్టుద్వారాగాని కలుపబడి నడుపబడును. కాబట్టి 190వ పటములో చూపినట్లు ఓపెను డ్రైవ్ పద్ధతిలో డ్రైవరు మరియు డ్రివెనులు ఒకే దిశలోనూ, క్రాస్ డ్రైవ్‌లో ఒకదాని కొకటి వ్యతిరేక దిశలలోనూ, సమాంతరముగా తిరుగుచుండును.

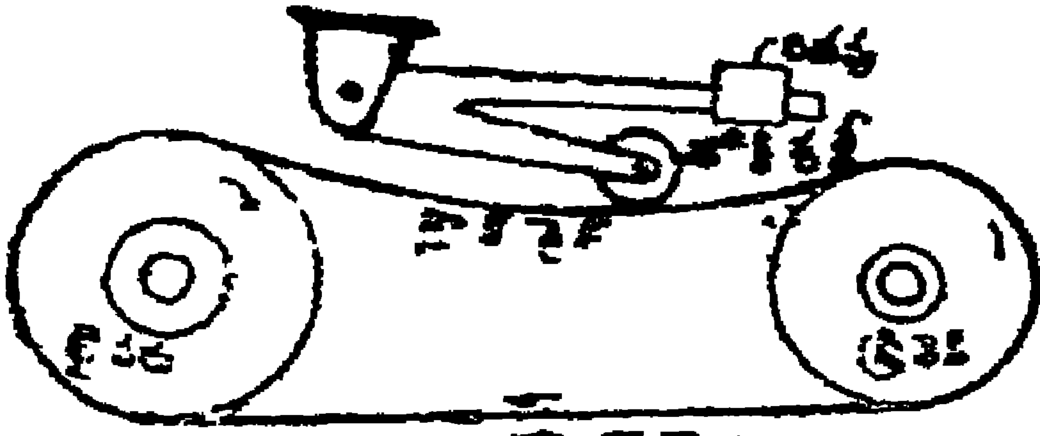
2. యాంగిలు డ్రైవింగ్ పద్ధతి:-కొన్ని షాఫ్టులు పారలల్‌గా నిర్మించ వీలుకాని కారణముగా అవి ఏంతో కొంత కోణములో నిర్మింపబడి, వాటిపై పుల్లీలు నడుపుటకు బెల్టు కనెక్షను 193వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లుగాని, 193వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు 90°లలో రెండు షాఫ్టులు యుండి,



ప.నం. 193 యాంగిల్ బెల్టు డ్రైవ్‌లు.

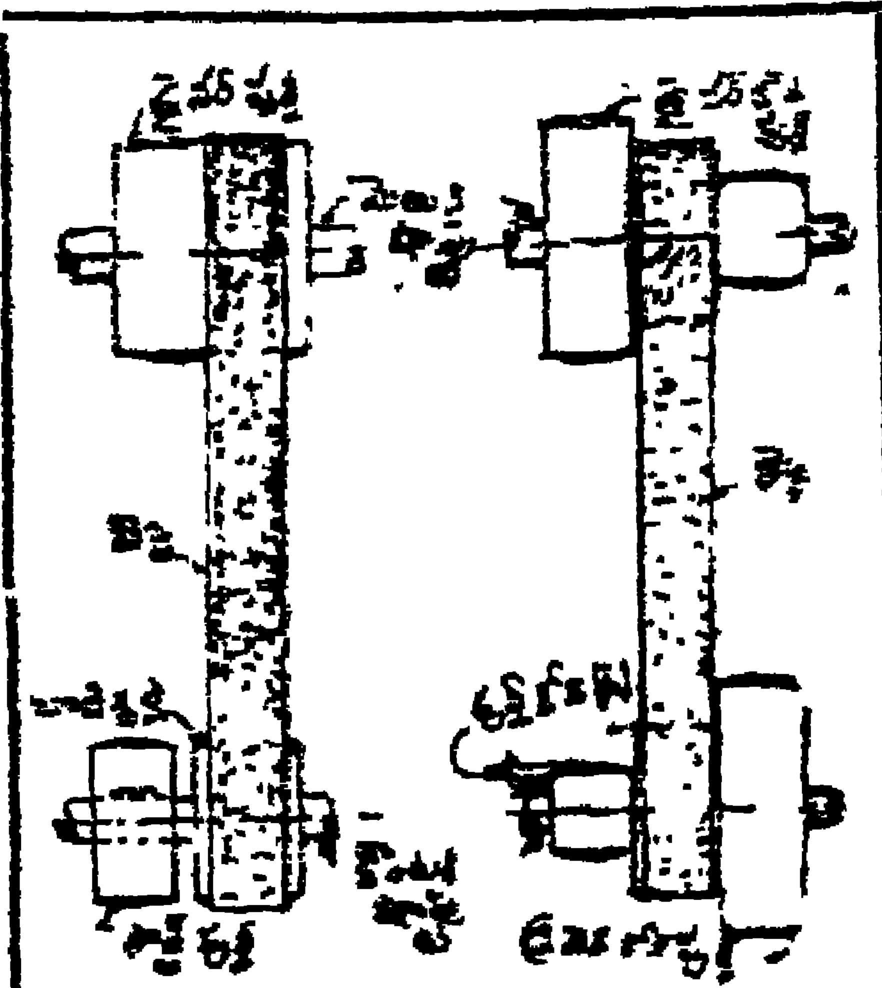
వాటిపైగల పుల్లీలు బెల్టుతో నడుపబడినచో ఆ డ్రైవ్‌ను క్వార్టరు టర్న్‌డ్రైవ్ (quarter turn drive) అందురు.

3. జోకీ పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి (Jockey Pulley Drive system):- ఓపెను డ్రైవ్ సిస్టములోగల పుల్లీలపైగల బెల్టుకన్న జోకీ పుల్లీ డ్రైవ్‌లో బెల్టు, పుల్లీపై చుట్టూ ఎక్కువమేర తాకుచూ యుండును. అందువలన బెల్టుకు ఆర్కు కాంటాక్ట్ (Arc of contact) ఎక్కువై, టెన్షను పెరుగును. కాబట్టి 194వ పటములో చూపినట్లు బెల్టుపై అని తిరుగుచూ నిర్మింపబడిన చిన్నసైజు పుల్లీని జోకీ పుల్లీఅందురు. ఒక తూకపు రాయి (బరువు) సహాయమున బెల్టు యొక్క స్లాక్ సైడ్ బెల్టు టెన్షనుకు అనుకూలముగా వాలి వదులుగా బెల్టు ఫ్రిక్షను వలన తిరుగును. ఇది చిన్నసైజు పుల్లీ దగ్గరగా నిర్మింపబడును. జోకీ పుల్లీని రైడర్ (Rider) పుల్లీ అనికూడ అందురు.



ప. నం. 194 జోకీ పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి.

4. ఫాస్టు మరియు లూజ్ పుల్లీల డ్రైవింగు పద్ధతి (Fast and Loose Pulleys Driving Method) :- సాధారణముగా వర్కు షాపులలో మెయిను షాఫ్టు అనబడే షాఫ్టపైనషాఫ్టు మోటారు వల్లగాని ఇంజనువల్ల గాని తిరుగును. దీనినుండి మరియొక ఇంటర్మీడియేట్ షాఫ్టునకు పుల్లీల మరియు బెల్టు సహాయమున పవరు ట్రాన్సఫరు జరుగును. ఇవి ఎక్కువగా 195వ పటము (ఎ) వద్ద చూపిన ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ పుల్లీల పద్ధతి ద్వారా నడపబడును. మెయినుషాఫ్టుపై గల పుల్లీ సహాయమున ఇంటర్మీడియేట్ షాఫ్ట్ లేక కౌంటరు షాఫ్ట్ (counter shaft) పై నిర్మింపబడిన ఒక జత పుల్లీలు త్రిప్పబడును. ఈ జత పుల్లీల్లో ఒకటి షాఫ్టుకు 'కీ'తో బిగింపబడి యుండును. మరియొకటి లూజ్‌గా షాఫ్టుపై తిరుగును. కౌంటరు షాఫ్టు తిరుగుటకు బెల్టును ఫాస్టుపుల్లీ లేక టైట్ పుల్లీ పైకి జరుపబడును. కౌంటరు షాఫ్టు తిరగకుండా నిలుపుటకు లూజ్ పుల్లీ పైకి బెల్టును జరుపవలయును. ఇట్టి డ్రైవ్‌లను ప్లేనింగ్ మెషిను (planing machine), డ్రిల్లింగ్ మెషినులలో ఉపయోగింతురు.



ప. నం. 195
(ఎ) ఫాస్టు మరియు లూజ్ పుల్లీ
(బి) కోను పుల్లీ డ్రైవ్

5. కోను పుల్లీ డ్రైవింగు పద్ధతి (Cone pulley driving system) :- పవరును ట్రాన్సుఫరు చేయుటకు అనేక మెషినులలో కోను పుల్లీ డ్రైవింగు పద్ధతి ఎక్కువగా వాడుకలో గలదు. దీనిలో 195వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు పుల్లీలు వేరువేరు డయామీటర్లు కల్గి స్టెప్‌లుగా తయారు జేయబడును. ఆస్టెప్‌లపైకి బెల్టు మార్చినపుడు,

ప్రతి స్టెప్ నకు ఒక రకము స్పీడు పొందిన వివిధరకాల స్పీడులు ఎక్కువ లేక తక్కువ పొందవచ్చును. ఎక్కువగా లేత్, మిల్లింగ్ వగైరా మెషినులలో ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

25.12 పుల్లీల సైజు మరియు ఇతర వివరములు :

1. పుల్లీ సైజు నిర్ణయము:—పై చెప్పబడిన ఏసిస్టములో నైననూ పుల్లీలయొక్క వేగము ఆధారముగా సైజు (డయామీటరు) ఈక్రింది సంబంధము ప్రయోగించి కనుగొనవచ్చును.

డ్రైవర్ మరియు డ్రివెన్ ల వేగముల నిష్పత్తి =

$$\frac{\text{డ్రైవరు వేగము}}{\text{డ్రివెను వేగము}} = \frac{\text{డ్రివెను డయామీటరు}}{\text{డ్రైవరు డయామీటరు}}$$

పై నిష్పత్తిలో గల నాలుగు రాశులలో మూడు తెలిసినచో అడ్డ గుణకారము ద్వారా నాలుగవ రాశి కనుగొన వచ్చును.

2. పుల్లీయొక్క ఫేసు క్రౌనింగు నిర్ణయించుట (Crowning of pulley face):- సాధారణముగా పుల్లీ రిమ్ మధ్యభాగమున ఎత్తుగా యుండును. ఈకొద్దిపాటి ఎత్తువలన రిమ్ము తలము వంగి యుండును. ఇదియే క్రౌనింగు (Crowning) అనబడుచున్నది. 195వ పటములో (బి) వద్ద కోను పుల్లీపై ఈ క్రౌను చూపబడినది. దీని వలన బెల్టు, పుల్లీని మధ్యలో పట్టుకొని నడచును. స్లిప్ లేకుండా తిరుగును. (h) విలువ డయామీటరును బట్టి హెచ్చును. 40—180 మి.మీ.ల మధ్యగల పుల్లీలకు, 'h' విలువ 0.3 నుండి 0.5 మి.మీ.లు వరకు యుండవలెను. ఆ పై సైజు పుల్లీలకు 'h' విలువ 1 మి.మీ. వరకు యుండిన చాలును.

3. పుల్లీలయొక్క ఫేసు విడ్తును నిర్ణయించుట (Determining the face width of flat pulleys) :- సాధారణముగా పుల్లీ ఫేసువెడల్పు బెల్టు వెడల్పుకన్నా కొద్దిపాటి ఎక్కువగా యుండవలయును. 21వ పట్టీ ననుసరించి బెల్టు వెడల్పును, ఎంపిక జేసినచో అది ఆధారముగ ఈక్రింది పట్టీలో సిఫార్సు చేయబడిన కొలతలు అనుసరించ వచ్చును.

పట్టీ నంబరు — 22.

బెల్టు పుల్లీలకు అనుసరించు విడ్తుల కొలతలు.

వరుస నం.	ఎంపిక జేసిన బెల్టు యొక్క వెడల్పు మి. మీ. లలో	బెల్టు వెడల్పు మీద పుల్లీ వెడల్పు ఎక్కువయుండు పరిమితి మి మీ.లో
1.	125 మి.మీ.ల బెల్టు వెడల్పు వరకు	13 మి.మీ.లు యుండవలెను.
2.	125 నుండి 250 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	25 మి.మీ.లు ,,
3.	250 నుండి 375 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	38 మి.మీ.లు ,,
4.	375 నుండి 500 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	50 మి.మీ.లు ,,

III. పళ్ళ చక్రములు (Toothed Gears)

25.13 గేర్ వీల్స్ లేక పళ్ళ చక్రముల యొక్క ఆవశ్యకత

ఏదైనా ఒక వృత్తాకారపు లోహపు ఫలకము యొక్క వక్రతలము (curved surface)

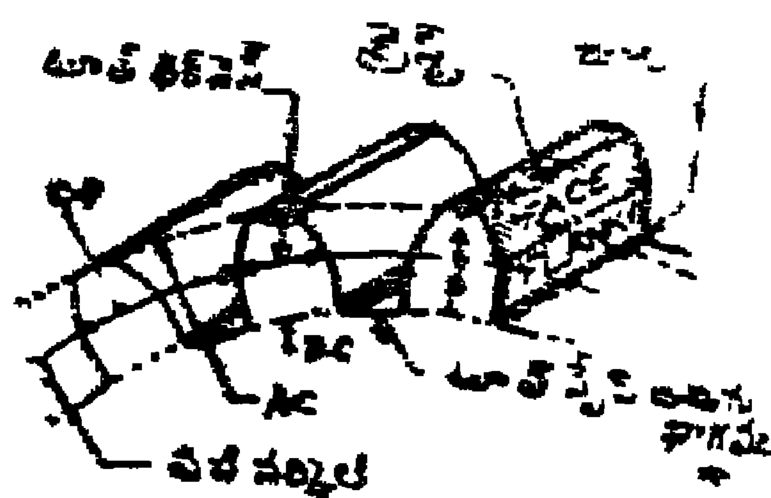
చుట్టునూ, ఎత్తైన మరియు క్రమమైన పళ్లు ((Teeth) ఏర్పడేలాగున, స్లాట్లు కోయబడి నచో, ఆపార్టును గేర్ (Gear) అందురు. రెండు లేక అంతకు ఎక్కువ గేర్లు ఒక దానితో ఒకటి మెష్ (mesh) చేయుటను గేరింగు (gearing) అందురు. అనేక గేర్లు మెష్ చేయబడిన అమరికను గేర్ ట్రెయిన్ (gear train) అందురు.

పవరు ట్రాన్స్మిషను (power transmission) లో నేడు ఈగేర్లు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి. అందులకుగల కారణములు— 1. వెలాసిటీ నిష్పత్తి velacity ratio) లో హెచ్చు తగ్గులు లేక స్థిరవేగముతో మెషిన్‌ను నడుపవచ్చును. 2. షాఫ్టులను ఏయాంగిలులో నైననూ, లేక ఒక షాఫ్టుకు అడ్డముగా మరియొక షాఫ్టును అమర్చిగూడ పవరును ట్రాన్సుఫరు చేయ వీలగును. 3. బెల్టుల కన్ననూ అధికమైన పవరును ట్రాన్సుఫరు చేయును. 4. తక్కువ ప్రదేశములో మెషినుకు గేర్లు అమర్చ వచ్చును. 5. గేరు డ్రైవింగ్‌లో తేలికగా స్పీడులు పెంచుట లేక తగ్గించుట చేయవచ్చు.

25.14 గేర్ వీల్ యొక్క ముఖ్యభాగములు (Essential parts)

(ఎ) మెటీరియలు (Material):- గేరువీల్లు యొక్క లోహములు అవి ట్రాన్సుఫరు చేయు పవరుయొక్క సామర్థ్యమును బట్టి నిర్ణయింపబడును. అదియునూగాక గేర్ల సైజును బట్టికూడ ఎంపిక చేయబడుచుండును. సాధారణముగా 1. కాస్ట్-ఐరన్ 2. కాస్ట్-స్టీలు 3. వివిధరకాల స్టీల్ ఎల్లాయ్‌లు. 4. బ్రాంజ్ (Bronze) లోహములు ఎక్కువగా గేర్ల నిర్మాణము కొరకు ఉపయోగించబడును. నేడు ఫైబరు (Fibre) మరియు గట్టి ప్లాస్టిక్ వంటి అలోహపదార్థములు (non-metal) కూడ కొన్ని గేరు వీల్సు తయారీకి వాడబడుచున్నవి.

(బి) గేర్-ఎలిమెంట్సు (gear elements):-గేరువీల్సుతో పనిచేయుటకు లేక తయారు చేయుటకు ఫిట్టరుకు వాటియొక్క రేఖాగణిత నిర్మాణపు (geometric structure) అంశములు తెలిసికొని యుండవలయును. వీటినే గేరు ఎలిమెంటులు అందురు. 196వ పటు సహాయముతో ముఖ్యమైన వాటినిగూర్చి ఈ దిగువ వివరింపబడినది. వీటి కొలతలు మొదలగు వివరములు



ప.సం.196 గేరు-భాగాలు.

గేరు వీలు యొక్క సైజును బట్టి మారుచుండును. పూర్తి వివరములు తెలుసుకొనుటకు గేరులు తయారీచేయు కంపెనీల క్యాటలాగ్‌లు చూడవలసి యుండును.

1. అడెండమ్ (Adendum):- పిచ్ సర్కిల్ పైనుండి గేరుపన్ను చివర (అడెండమ్ సర్కిల్ A.C.) వరకు గల నిట్టనిలువు ఎత్తును అడెండమ్ అనబడును. దీనిని పటములో 'A' అను అక్షరముతో సూచింపబడినది.

2. డిడెండమ్ (Dedendum):- పిచ్ సర్కిలు దిగువనుండి టూత్ అడుగు భాగము (డిడెండమ్ సర్కిల్ D.C.) వరకుగల ఎత్తును డిడెండమ్ అనబడును. ఇది 'D' అను అక్షరముతో చూపబడినది.

3. టూత్ యొక్క ఫేస్ (Tooth face):- పిచ్ సర్కిలు పైనగల టూత్ యొక్క ప్రక్కతలమును ఫేస్ అనబడును.

4. టూత్ యొక్క ఫ్లాంక్ (Tooth Flank):- పిచ్ సర్కిలు దిగువునగల టూత్ యొక్క ప్రక్క సర్ఫేసు ఫ్లాంక్ అనబడును.

5. క్రెస్టు (Crest):- పన్ను యొక్క అవుట్ సైడ్ సర్ఫేసు, క్రెస్టు అనబడును.

6. రూట్ (Root):- పన్నుకు పన్నుకు మధ్యగల కాళీలో గల పన్నుమూలను, రూట్ అందురు.

7. టూత్ యొక్క మందము (Thickness of tooth):- పిచ్ సర్కిల్ వెంబడి టూత్ మధ్య కొలువగా వచ్చు మందమును టూత్ యొక్క థిక్ నెస్ అందురు.

8. పిచ్ (Pitch):- గేరుపీలు యొక్క పిచ్‌ను మూడు ముఖ్యవిధములుగా నిర్వచింపవచ్చును—

(i) సర్క్యులరు పిచ్ (Circular Pitch); C.P. :- (ప.నం.196) పిచ్ సర్కిల్ పై గేరు టూత్ యొక్క ఒక బిందువు కడ్డ నుండి, దాని ప్రక్క టూత్ పైగల అట్టి వేరొక బిందువు వరకు గల సర్క్యులరు కొలతను పిచ్ అందురు.

$$C.P. = \pi \times \frac{\text{పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు}}{\text{గేరుపీలు యొక్క పళ్ల సంఖ్య}}$$ అని లెక్కింతురు.

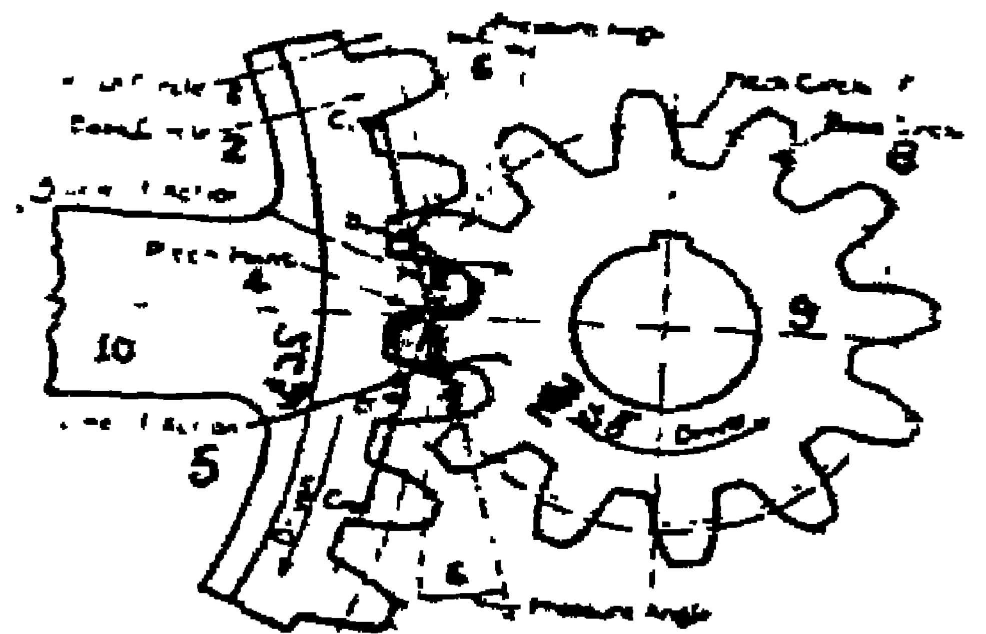
(ii) డయామెట్రల్ పిచ్ (Diametral pitch); D.P. :- ఇది గేరుపీలు పళ్ళ సంఖ్యకు, పిచ్ సర్కిలు డయామీటరుకు మధ్యగల నిష్పత్తి.

$$D.P. = \frac{\text{గేరుపీలు యొక్క పళ్ళ సంఖ్య}}{\text{పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు}}$$ అని లెక్కింతురు.

(iii) మాడ్యూలు పిచ్ (Module Pitch); M.P. :- గేరుపీలు యొక్క ప్రతి టూత్‌కు ఎన్ని మి.మీ.లు, లేక అంగుళముల పిచ్ సర్కిలు వ్యాసమున్నదో తెలుపు భిన్నము. అనగా $M = \frac{\text{పిచ్ సర్కిలు డయామీటరు}}{\text{గేరుపీలు యొక్క పళ్ళ సంఖ్య}}$ అని లెక్కింతురు.

(సి) స్పర్-గేర్-సెట్‌లోని ముఖ్యభాగములు (Names of essential Parts of a spur gear set);- 197వ పటములో రెండు స్పర్-గేర్లు (స్ట్రెయిట్-టీత్ గల చక్రములు) మెష్ చేయబడినప్పుడు ఏవిధముగా టీత్ కలయునో చూపబడి అందలి వివిధ భాగములు ఉదహరింపబడినవి; అవి—

1. పిచ్ సర్కిలు (Pitch Circle):- రెండు గేర్లు మెష్ అయ్యినప్పుడు అవి ఒక ప్రత్యేక సర్కిలులో స్పర్శించుకొనుచూ తిరుగును. అట్టి ప్లెయిన్ సర్కిలును పిచ్ సర్కిలు అందురు. దాని డయామీటరును P. C. D. (Pitch circle diameter) అని వ్రాయుదురు.



ప.నం.197 స్పర్ గేరు సెట్-భా॥

2. బేస్ సర్కిల్ (Base circle):– గేరు పిలుయొక్క టూత్ కర్వు గీయుటకు ఆధారమైన సర్కిల్‌ను బేస్ సర్కిల్ అందురు.

3. లైన్ ఆఫ్ ఏక్షను (Line of action):– గేర్లు స్పర్శించుకొనుచూ కలిసి తిరిగె నప్పుడు కొంతదూరము ఒక సరళరేఖలో నడుచును. 197వ పటములో AC లైను డ్రైవరు చక్రముయొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షను అగును. A_1C_1 డ్రివెను చక్రముయొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షను అగును.

4. పిచ్ పాయింట్ (Pitch point):– రెండు వీల్సుయొక్క పిచ్ సర్కిల్‌లు ఒక బిందువు వద్ద తాకును. దానిని పిచ్ పాయింట్ అందురు.

5. లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్:– పటములో AC గా చూపబడిన లైను డ్రైవరు చక్రము యొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్.

6. ప్రెజర్ యాంగిలు (Pressure angle):– పిచ్ సర్కిళ్ళ మధ్య గీయబడిన స్పర్శ రేఖకు లైను ఆఫ్ ఏక్షనుకు మధ్యగల కోణమును ప్రెజర్ యాంగిలు అందురు. ఇది 20°లుగా తీసుకొని నిర్మింపబడును.

7. పిచ్ సర్కిలు :– డ్రైవరు వీలు యొక్క పిచ్ సర్కిలు.

8. బేస్ సర్కిలు :– డ్రైవరు వీలుయొక్క బేస్ సర్కిలు.

9. పినియను (Pinion):– ఒక జత గేర్లు మెష్ అయ్యేటప్పుడు, వాటిలో చిన్నదైన గేరును పినియన్ అందురు.

10. గేరు (Gear):– ఒక జత గేర్లు మెష్ అయ్యేటప్పుడు వాటిలో పెద్దదైన గేరును గేరు అని లేక వీలు అని పిలిచెదరు.

11. క్లియరెన్సు (Clearance):– రెండు గేర్లు మెష్ చేయబడి తిరుగునప్పుడు వాటి యొక్క టూత్ క్రెస్టులు టూత్ స్పేస్ అడుగువరకు తగలక కొంచెము ఖాళీగాయుండును. ఇది అడెండమ్ మరియు డిడెండమ్‌ల యొక్క కొలతల తేడా అంతయుండును. దీనినే క్లియరెన్సు అందురు.

25.15 గేర్ సెట్ యొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి (Velocity ratio)

ఒక గేరు సెట్టులోని గేర్ల వేగము వాటిపైగల పళ్ళసంఖ్యపై ఆధారపడి లెక్కించ బడును. పళ్ళసంఖ్య గేర్ల వ్యాసాలనుబట్టి లెక్కింపబడును. డ్రైవరు మరియు డ్రివెనుగేర్ల మధ్యగల సంబంధము ఈక్రింది విధముగా వ్రాయవచ్చును—

$$\text{వెలాసిటి నిష్పత్తి (Velocity ratio)} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

N_1— డ్రైవరుగేరు యొక్క వేగము (r.p.m.)

N_2— డ్రివెనుగేరుయొక్క వేగము (r.p.m.)

D_1— డ్రైవరు యొక్క పిచ్ సర్కిలు వ్యాసార్థము (పిచ్ వ్యాసార్థము)

D_2— డ్రివెను యొక్క పిచ్ సర్కిలు వ్యాసార్థము (పిచ్ వ్యాసార్థము)

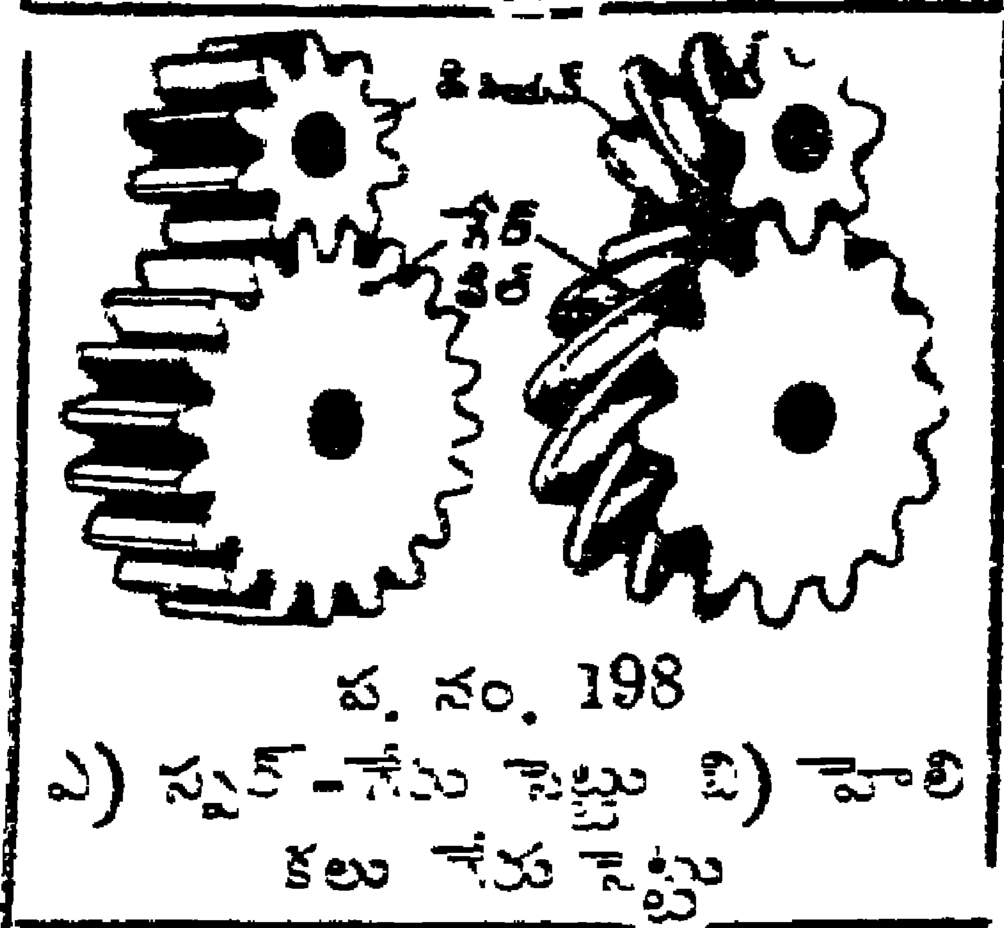
T_1— డ్రైవరుపై గల టీత్ సంఖ్య.

T_2— డ్రివెనుపై గల టీత్ సంఖ్య.

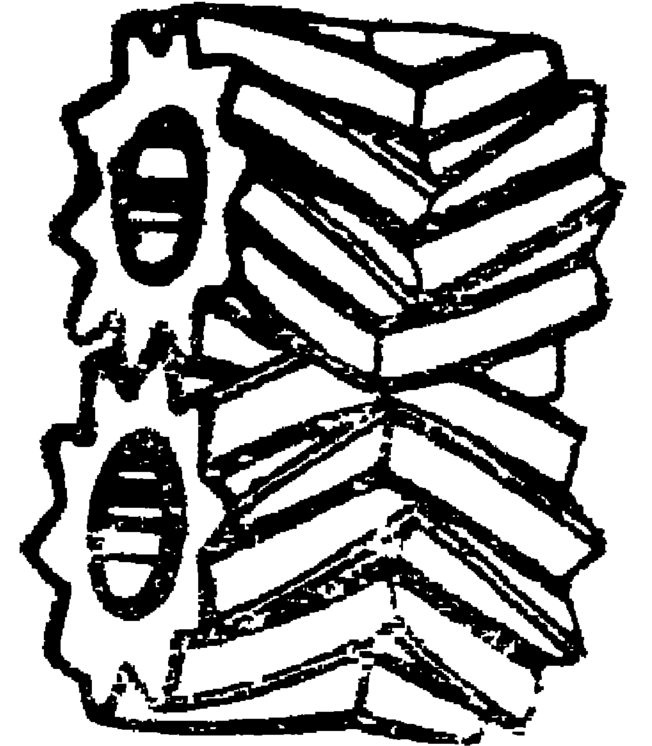
పై రాశుల సంబంధమును గేరుసెట్టు యొక్క వెలాసిటి నిష్పత్తి అందురు.

25.16 గేరు వీలు - రకములు - ఉపయోగములు

1. స్పర్ గేర్లు (Spur gears) :- 198వ పటము (ఎ) వద్ద స్పర్ గేర్ల సెట్ లో చూపినట్లు, వీటి ఇరుసులు (axes) సమాంతరముగాయుండును. వీటి టీత్ గేరుయొక్క సెంటరు లైనుకు పారలలుగా యుండును. ఇవి పారలలుగా షాఫ్టులకు పవరు ట్రాన్స్ఫరు చేయుటకు ఉపయోగించును. మోటారుకారు, ఏరోప్లేను ఇంజనులలో గల గేరు బాక్సులలోనూ, కొన్ని సున్నితపు కొల పరికరములలోనూ, మరియు లేతు, మిల్లింగు మెషీనుల వంటి మెషీను టూల్సు లోనూ ఎక్కువగా స్పర్ గేర్లు ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

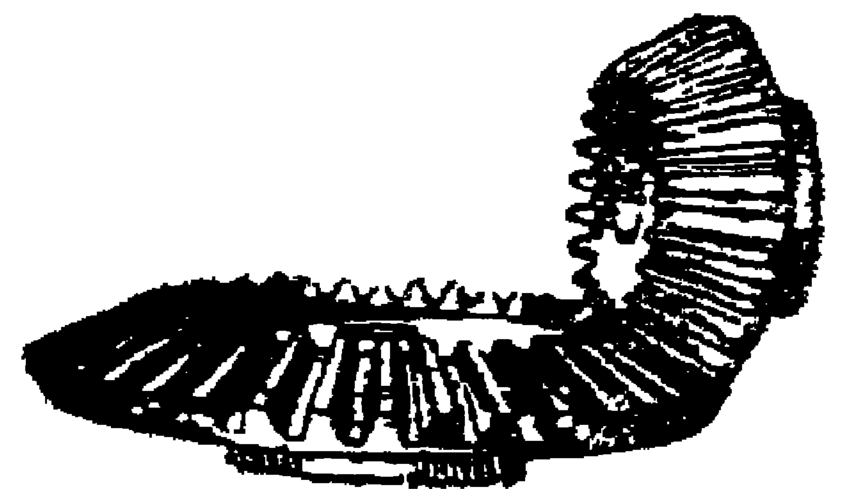

ప. నం. 198
ఎ) స్పర్-గేరు సెట్టు బి) హెలికలు గేరు సెట్టు

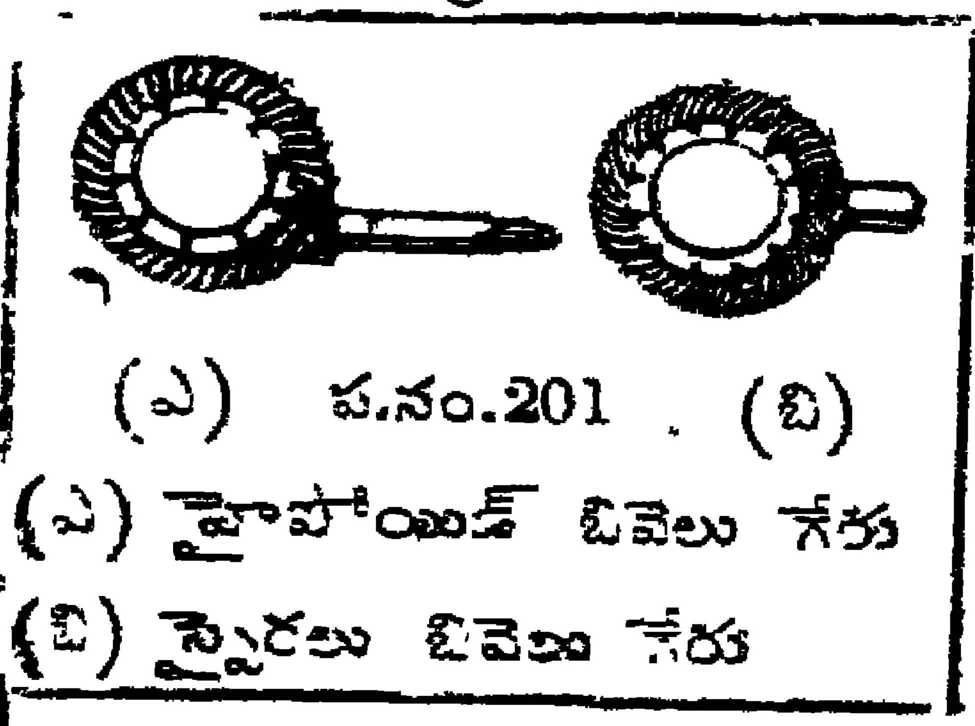
2. హెలికలు గేర్లు (Helical gears):- 198వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు వీటి యొక్క టీత్ వాలుగా మరవలె కోయబడి యుండును. అందుచే వీటిని స్పైరలు గేర్లు అనికూడ అందురు. ఈవిధముగా నిర్మించుటవలన టీత్ స్పర్శించుకొను విడ్త్ పెరిగి ఎక్కువ లోడును భరించును. ఇవి పారలలు షాఫ్టులు, ఇంటరుసెక్టింగు (intersecting) షాఫ్టులు, లేదా ఏకోణములో తిరిగెడి షాఫ్టులకైననూ ఉపయోగించును.


ప.నం.199 హెర్రింగ్ బోను గేరు సెట్

3. హెర్రింగు బోను గేర్లు (Herring Bone Gears):- వీటినే డబులు హెలికలు గేర్లు (Double helical gears) అందురు. వీటి యొక్కపళ్ళు V-షేపులో 199వ పటములో చూపినట్లు తయారగును. ఈ నిర్మాణము వలన గేర్ల సెంట్రలు పొజిషను (central position) మారదు. సైడ్ల యందు ఒత్తిడి కల్గిన తట్టుకొనును. ఇవియునూ హెలికలు గేర్లవలెనే ఉపయోగించును.

4. బివెలు గేర్లు (Bevel gears):- బివెలు గేరు వీలు యొక్క టీత్ కోనికలు షేపులో ఏటవాలుగా 200వ పటములో చూపినట్లు బివెలుగేరు సెట్ అమర్చబడును. ఈనిర్మాణమువలన ఒకదానికొకటి 90°ల కోణం చేయుచూ తిరిగెడి షాఫ్టులను నడుపుటకు వీలగును.


ప. నం.200 బివెలు గేర్లు.

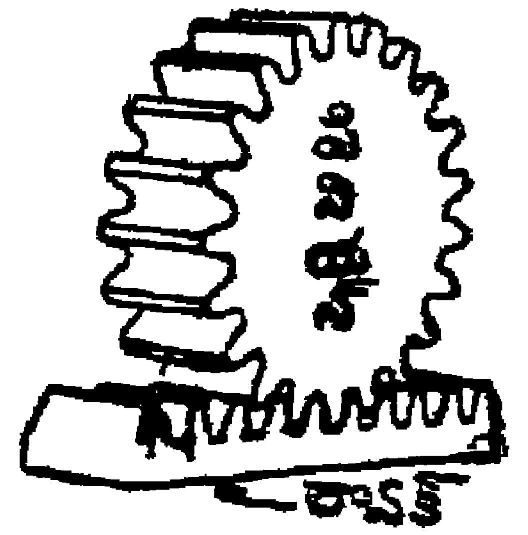

(ఎ) ప.నం.201 (బి)
(ఎ) హైపాయిడ్ బివెలు గేరు
(బి) స్పైరలు బివెలు గేరు

5. హైపాయిడ్ బివెలు గేరులు (Hypoid Bevel gears):- 201వ పటములో (ఎ) వద్ద హైపాయిడ్ గేరు మరియు పినియన్ ల కలయిక చూపబడినది. గేరు వీలుపై హైపరు బోలా ఆకృతిలో వంపుగా యుండు టీత్ యుండును. ఇవి బివెలు గేరు రకముల లోనివి. ఇవి సమాంతి

రేఖుగా లేని షాఫ్టు కు మధ్యగాని లేక ఇంటరు సెక్టు చేసుకోబడని షాఫ్టుల మధ్యగాని పవర్ ట్రాన్సుఫరు చేయుట కుపకరించును.

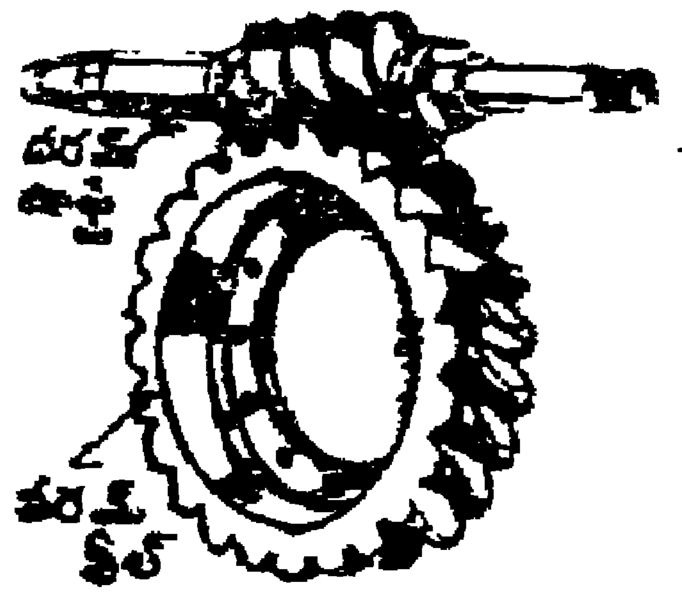
6. స్పైరలు బివెలు గేరులు (Spiral bevel gears):- ఇవికూడ బివెలుగేరు రక ములలోనికి చెందినవి. వీటియొక్క టీత్ బివెలుగానూ మరియు మరవలె మెలిక తిరిగి యుండుటవలన ఎక్కువ స్పీడుగా తిరిగే మెషీను షాఫ్టులకు అనుకూలముగా యుండును. 201వ పటములో (బి) వద్ద ఈగేరు సెట్ చూపబడినది.

7. ర్యాక్ మరియు పినియనుల గేరు సెట్టు (Rack and pinion gear set):- ఈ గేరు సెట్టులో ఒక ఫ్లాట్ మెటలు పార్టుపై స్పర్ గేరు మైపు పళ్లు కోయబడిన ర్యాక్ అనెడి దానితో స్పర్ గేరు పినియను మెష్ (Mesh) అయ్యి యుండును. (ప. నం. 202) అందుచే పినియను గుండ్రముగా తిరిగినప్పుడు ర్యాక్ నిలువుగా (స్ట్రెయిట్ లైనులో) నడుపబడును. ఈగేరు సెట్టు డ్రిల్లింగు మెషీను స్పిండిలు మెకానిజములోను, లేతుమెషీనుయొక్క క్యారేజ్ మెకానిజములోనూ, ప్లేనింగు మెషీనుయొక్క టేబిలు మెకానిజములోనూ ఉపయోగింప బడుచున్నవి.



ప.నం.202
ర్యాక్ & పినియన్

8. వరమ్ మరియు వరమ్‌వీలు (Worm and worm-wheel):- వరమ్ మరియు వరమ్ వీలు అనునవి ప్రత్యేక తరగతి స్పైరల్ (spiral) మైపు హెలికల్ గేర్లుగా చెప్పవచ్చును. సాధారణముగా డ్రైవరు మరియు డ్రివెనులయొక్క షాఫ్టులు 90°ల కోణములోయుండి త్రిప్పబడుటకు ఈరకపు గేర్లు అమర్చ బడును. 203వ పటములో చూపినట్లు వరమ్‌యొక్క పళ్లు ఒక స్క్రూమరవలె పూర్తిగా మెలిక తిరిగి యుండును. హెలికలు గేరులో కొంత మేరకు మాత్రమే మెలిక తిరిగియుండును. అందుచే హెలికలు గేర్లకన్నా వరమ్‌గేరు సెట్‌లో లైన్ కాంటాక్ట్ (line contact) ఎక్కువగా యుండి ఎక్కువ లోడును ట్రాన్సుఫర్ చేయుట కుపకరించును. వరమ్ గేరు సెట్టులో పెద్ద చక్రమును వరమ్‌వీలు అనియు, బోల్టువలెయున్న పార్టును వరమ్ లేక వరమ్ షాఫ్టు అనియు పిలుతురు. ఇవి డ్రైవరు మరియు డ్రివెనుల మధ్య హెచ్చు వెలాసిటి నిష్పత్తి పొందుటకు ఉపయోగించును. మిల్లింగ్ మెషీనులోని ఇండెక్సింగ్ (indexing) మెకానిజమ్ లేతు మెషీనులో స్క్రూ కటింగ్ మెకానిజమ్ మొదలగు వాటికి ఈగేరు డ్రైవ్ వినియోగింపబడు చున్నది. వరమ్ మరియు వరమ్ వీలుయొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి (Velocity ratio of worm and worm wheel):- వరమ్ మరియు వరమ్ వీలు గేర్ సెట్ యొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి ఈదిగువ పేర్కొన్నట్లు నిర్వచింపబడినది—



ప. నం. 203
వరమ్‌గేరు సెట్టు.

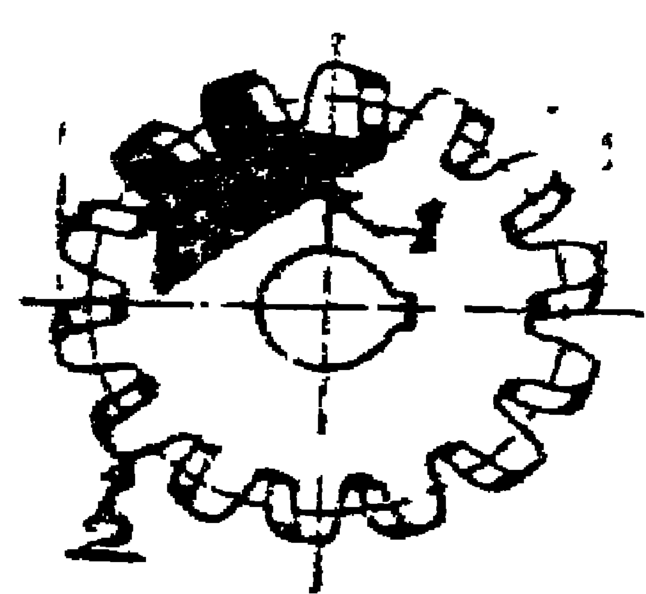
గేరుకిలో నిష్పత్తి =

$$\frac{\text{డ్రైవింగ్ షాఫ్టు యొక్క వేగము (r.p.m.)}}{\text{డ్రైవ్ చేయబడు షాఫ్టు యొక్క వేగము (r.p.m)}} = \frac{\text{డ్రైవ్ చేయబడు షాఫ్టుపై గల టీత్ సంఖ్య}}{\text{డ్రైవింగ్ షాఫ్టు యొక్క పళ్ల సంఖ్య}}$$

25.17 విరిగిపోయిన గేర్ టూత్ రిపైర్ చేయు విధము

గేరువీలు యొక్క ఒకటి లేక రెండు టీత్ విరిగిపోయినచో గేర్ వీలు పనికిరాదు. కాని వాటిని తిరిగి రిపైర్ చేసుకొన్నచో యథాప్రకారము వినియోగించుకొన వచ్చును. ఈ రిపైర్ అనేక విధములుగా చేయుదురు. కొన్ని ముఖ్యపద్ధతులు గూర్చి సంగ్రహముగా వివరింపబడినవి.

1. డవ్ టెయిల్ ఇన్ సెర్టు మెథడ్ (Dovetail insert method):– ఇది ఎక్కువ తరచుగా అనుసరించెడి పద్ధతి. ఈ పద్ధతిలో గేరువీలు యొక్క విరిగిన టీత్ గల చోటు డవ్-టెయిల్ ఆకారపు స్లాటు హాక్-సాతో కోసి ఫైలు చేసి సాఫు చేయవలెను. పిదప ఆ గేరువీలు మందముతో సమాన మందముగల మెటలు ప్లేటు తీసుకొని టీత్ ఆకారము, కొలతలు మొదలగు వివరములు అదే గేరు పళ్లను టెంప్లేటు (నమూనా) వలె ఉపయోగించి, ఆ మెటలు ప్లేటుపై మార్కింగు చేసుకొనవలెను. గేరువీలులో కోయబడిన డవ్-టెయిలు గ్రూవులో టైట్ ఫిట్ అయ్యే కొలతలు నిర్ణయించి డవ్ టెయిల్ మేల్ పీసు ఆకారమును గూడ మార్కు చేసుకొనవలయును. మేల్ పీసును ఆమార్కింగు ప్రకారము కోసి, ఫైల్ చేసి గేరులోగల ఫిమేలు స్లాటులో ఫోర్స్ ఫిట్ కల్గియుండేలా ప.నం.204లో చూపినట్లు ఇన్‌సెర్టు చేయవలెను. టూత్ స్పేస్‌లో ట్యాప్ హోలు వేసి, తగిన స్క్రూ గూడ బిగించినచో టీత్ మరింత స్థిరముగా నిలుచును.



ప. నం. 204
1. డవ్ టెయిలు ఇన్ సెర్టు 2. గేర్

2. ప్లేట్ బైండింగ్ మెథడ్ (Bi.ding with plates method):– గేరువీలుపై ఎక్కువ టీత్ పొడవైన లేక ముక్కలుగా విరిగిపోయినచో ఈ పద్ధతి రిపైరు ఉపయోగింతురు. విరిగిన పళ్లను పళ్లు ముందుగా ఫైలు చేసి సిద్ధముగా యుంచుకోవలెను. రెండు మెటలు ప్లేట్లు గేరు వలె కోయబడిన వాటిని తీసుకొని గేరుకు ఇరువైపుల అమర్చి డ్రిల్ హోల్సు వేసి గేరుయొక్క బాడీతో రివెట్ చేయవలయును. తరువాత ముందుగా సిద్ధము చేసుకొన్న టీత్‌ను ఆయా ప్రదేశములో ఈప్లేట్ల మధ్యగల గేపులో పూర్చి వాటిద్వారా గూడ డ్రిల్ హోల్సు వేసి బైండింగు ప్లేట్ల మధ్య రివెటింగు చేయవలెను.

25.18 వివిధ రకాల గేర్ వీల్సు ఫిక్సింగ్ పద్ధతులలో గమనించ వలసిన కొన్ని సూచనలు (Hints for fixing diffe.ent gears)

1. గేరు సెట్‌లోగల గేరుల యొక్క పిచ్ సమానముగా యుండవలెను. 2. మెష్ చేయబడిన గేరులు చేతితో త్రిప్పి చాలినంత తేలికగా తిరిగేలా చూడవలెను. ఎక్కువ ఆట యుండరాదు. మరియు మిక్కిలి బిగువుగా తిరగరాదు. 3. మెష్ చేయబడిన ఒకజత

గేర్ల యొక్క సెంటర్లు కచ్చితమైన దూరములో యున్నది లనిది చూసుకొనవలెను. సెంటర్ల మధ్య దూరము $= \frac{\text{గేరు పిచ్ డయామీటరు} + \text{పినియను పిచ్ డయామీటరు}}{2}$ విలువకు సరిపోవలయును. ఈదూరమును మించి నిర్మించినచో గేరు టీత్ విరిగిపోవును. 4. గేరు సెట్‌లో పినియన్ బలమైనదిగా యుండుటకు ష్రౌడ్ (shroud) కల్గియున్నవి వాడవలెను. గేరు టీత్ ప్రక్క చుట్టూ అంచు కట్టు వలెగల రిమ్ (Rim) నిర్మాణమును ష్రౌడ్ అందురు. 5. గేరు సెట్‌లో పినియను స్టీలువంటి గట్టి లోహముతోనూ, గేరు ఇతర లోహముతోనూ చేయబడినవి ఉపయోగించిన ఎక్కువకాలము పనిచేయును. 6. హెలికలు గేరు సెట్‌లో గేరుకు లెఫ్ట్ హేండు టీత్ యున్నచో, పినియనుకు రైట్ హేండ్ టీత్ గల్గియుండవలయును. 7. గేరువీలు బోరుకు, షాఫ్టుకు మధ్య పుష్ ఫిట్ కల్గి యుండవలెను. తగిన సైజు 'కీ'ని ఫిట్ చేసి షాఫ్టుకు, గేరుకుమధ్య ఎట్టి స్లిప్ లేకుండా ఫిక్స్ చేయవలెను. 8. గేరుసెట్టుకు పవరు అందించుటకు ముందు గ్రీజు లేక ఆయిల్ వంటి లూబ్రికేటింగ్ పదార్థమును టీత్‌పై పోసినచో ఘర్షణ, మరియు ధ్వనిని తగ్గించి గేర్సు ఎక్కువ కాలము పనిచేయుటకు తోడ్పడును.

25.19 గేరు వీల్సు అరిగిపోవుట లేక పాడగుటకుగల సామాన్య కారణములు వాటి నివారణోపాయములు (General causes for wear and tear of gears and method of preventing them)

1. డ్రైవింగ్ సెలక్షను (Driving selection):- షాఫ్టుల డ్రైవింగు తీరునకు తగిన గేరు రకములు ఉపయోగించినచో గేర్లు బాగుగ మన్నును. ఉదాహరణకు పారలలు షాఫ్టుల డ్రైవ్‌కు ఎక్కువగా స్పర్ గేర్లు ఎంచుకోవలయును. హెవీడ్రైవు అయినచో డబుల్ హెలికలు గేర్లు వాడవలెను. అట్లే 90° లలో తిరుగు షాఫ్టులకు బెవెలు గేర్లు వాడవలయును.

2. మెటీరియలు సెలక్షన్:- డ్రైవ్‌ను బట్టియేగాక గేరు సెట్టులో గల పినియన్ మరియు వీలుయొక్క మెటీరియలును బట్టికూడ గేరు సెట్ సామర్థ్యము ఆధారపడి యుండును. పినియనుకు హార్డు మెటలు, గేరుకు సాఫ్ట్ మెటలు కల్గియుండవలయును.

3. లోడ్ (Load):- ఎక్కువ లోడ్ ట్రాన్సుఫరు చేయుటకు స్పర్ గేర్లు వాడరాదు. హెలికలు లేక స్పైరలు గేర్లు వాడవలయును.

4. స్పీడ్ (speed):- సాధారణముగా ఎక్కువ స్పీడు ప్రయోగించిన గేరులు పాడగును. కాబట్టి నిర్మాణమునకు తగినంత స్పీడులు మాత్రమే ప్రయోగించ వలయును. లేదా ప్రత్యేకమైన స్పైరలు గేర్లు వాడవలయును.

5. లూబ్రికేషన్ (Lubrication):- ఎల్లపుడూ తిరిగెడి గేర్లలో లూబ్రికేటింగు ఆయిలు పోయనిచో టీత్‌పై ఘర్షణ వలన అరిగిపోయి పాడగును. కాబట్టి ఎక్కువ లూబ్రికేషను చేయుచూ యుండవలెను.

6. ఫిక్సింగ్ (Fixing):- గేర్లును ఊడదీసి తిరిగి షాఫ్టుపై బిగించునపుడు సక్రమముగా బిగించనిచో పాడగును. కాబట్టి గేరువీల్సు ఫిక్సింగు బాగుండవలయును.

7. హేండ్లింగ్ (Handling):– గేరులతో పనిచేయునప్పుడు వాటిపై గట్టి హేమరుతో కొట్టుట లేక తిరుగుచున్న గేరులు మార్చుట మొదలగు పొరపాటు హేండ్లింగు వలనకూడ గేరులు పాడగును. కాబట్టి జాగ్రత్తగా హేండ్లింగ్ చేయవలెను.

8. మెటింగు గేర్లలో చిప్స్ లేక ఇతర మెటలు పార్టులు తగులుకొనుట:– గేరులు తిరుగుచుండగా కోయబడిన మెటలు చిప్స్‌గాని లేక ఇతర రకాల మెటలు పార్టులుగాని గేరుసెట్టులోపడి తగుల్కొనినచో గేరు టీత్ విరిగిపోవును. కాబట్టి గేరుసెట్‌కు తగిన మూత (gaurd) ను యుంచవలయును.

25.20 గేర్ వీల్స్ యొక్క సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు

సంరక్షణ (maintainance):– 1. గేర్సుకు ఎల్లప్పుడూ ఆయిలు లేక గ్రీజ్ లూబ్రికేషను చేయుచూ యుంచవలెను. 2. తరచుగా షాఫ్టు 'కీ' ఫిటింగ్స్ పరిశీలించుకొను చుండవలెను. వదులుగా యున్నచో వెంటనేమార్చి సక్రమముగా ఫిట్టు చేయవలెను. 3. గేర్లపై కవరుతో మూసియుంచవలెను. 4. మెషీను ఆగిన పిదప మెష్ చేయబడిన గేర్లు విడదీసి యుంచవలెను. 5. ఊడ దీసి తిరిగి గేర్లను బిగించునపుడు ఎత్తు అయిన ప్రదేశము నుండి నేలపై పడనీయరాదు.

జాగ్రత్త (care):– 1. తిరిగెడు గేర్లు మార్చరాదు. మెషిన్ ఆపి గేర్సు కలుపుట లేక వేరుచేయుట జేయవలెను. 2. మెషిను తిరుగుచుండగా గేరుసెట్టుపై మూత లేకుండా యుండరాదు. 3. ఏదైనా క్రొత్తధ్వని వినిపించినచో మెషిన్‌ను ఆపి లోపమును సవరించు కోవలెను. 4. మెష్ చేయబడిన గేర్లు మధ్య ఎక్కువ ఆటగాని లేక ఎక్కువ బిగింపుగాని లేకుండా సెట్ చేసుకోవలెను. 5. గట్టి హేమరులతో గేరులపై మోదరాదు. 6. మెషిను స్టార్టు చేయుటకు ముందు చేతితో గేర్సు త్రిప్పి బిగింపు సరిగా యున్నదీ లేనిదీ నిర్ణయించుకొని తరువాత మెషిను స్టార్టు చేయవలెను.

IV పవర్ ట్రాన్సుమిషను చైన్‌లు (Power Transmission chains)

25.21 చైన్ డ్రైవ్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Chain drive)

1. ఎక్కువ సామర్థ్యంతో పవరు ట్రాన్స్‌మిషను చేయబడును. 2. స్లిప్ లేని నడక కల్గియుండును. (దీనిని పోజిటివ్ (positive) డ్రైవ్ అందురు) 3. తక్కువ చోటుగల పార్టులలో మెకానికల్ పవరు ట్రాన్సుఫరు చేయవీలగును. 4. రోప్ డ్రైవ్‌లోగాని లేక బెల్టు డ్రైవ్‌లోగాని చక్రముల కేంద్రముల మధ్య పరిమిత దూరమునకు తక్కువైనచో ట్రాన్సుమిషను వీలుపడదు.కానీ చైన్ డ్రైవ్‌లో అతి తక్కువ దగ్గరగా యున్న చక్రములకైననూ పవరును ట్రాన్సుఫరు చేయుటకు అనుకూలమైనవి.

పై కారణముల వలన సైకిళ్లు, మోటారుకార్లు, వ్యవసాయ యంత్రపరికరములు మొదలగు వానికి నేడు చైన్ డ్రైవ్‌లు వాడబడుచున్నవి.

25.22 చైన్ మరియు చైన్ వీల్‌ల నిర్వచనములు

1. చైన్ (Chain):– గట్టి లింకులతో నిర్మింపబడిన బెల్టు వంటి లోహపు గొలు

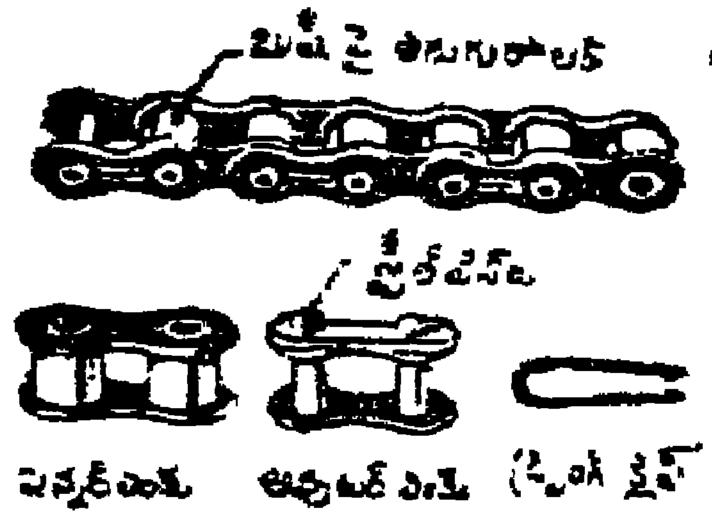
సును చైన్ (chain)గా చెప్పుదురు. దీనిలోని లింకులన్నియు ఫ్లెక్సిబులు (flexible)గా యుండి డ్రైవరు మరియు డ్రివెనుల టీత్ పై చుట్టినపుడు బాగుగ ఫిట్టు అగును.

2. చైన్ స్ప్రోకెట్ చక్రములు (Chain sproket wheels):- గేరువీలు వలెనే ప్రత్యేక నిర్మాణముగల పళ్ళ చక్రములు చైన్‌తో త్రిప్పబడే వాటిని స్ప్రోకెట్ వీల్సు అందురు. ఇవి స్పర్ గేరు టీత్‌ను బోలిన టీత్ కల్గియుండి ఎత్తు అయిన మరియు వాడిగా యుండు పళ్లు కోయబడి యుండును. చైన్ డ్రైవ్‌లో ఎక్కువ పళ్లు యుండి, పెద్ద వ్యాసముగల చక్రమును, తక్కువ పళ్లుండి చిన్నవ్యాసముగల చక్రముచే చైన్ ద్వారా నడపబడుచున్నచో, ఆజత చక్రములలో పెద్దది చైన్ వీలు అనియు చిన్నది చైన్ పినియను అనియు పిలువబడును.

25.23 చైన్‌లలో రకములు-వాటి నిర్మాణ వివరములు

ముఖ్యముగా రెండు రకాల పవరు ట్రాన్స్‌మిషను చైనులు గలవు. అవి 1. రోలరు చైన్ (Roller chain) మరియు 2. సైలెంట్ చైన్ (silent chain).

1. రోలర్ చైన్ (Roller chain):- 205వ పటములో ఒకరకపు నిర్మాణముగల రోలరుచైను మరియు దాని భాగములు చూపబడినవి. 1. రోలరులు 2. బుష్‌లు 3. కనెక్షన్ పిన్‌లు 4. లోపలి లింకు 5. వెలుపలి లింక్ మరియు 6. స్ప్రింగ్ క్లిప్ అను భాగములు రోలరు చైనులో ముఖ్యముగా యుండును. పటములో చూపినట్లు బుష్‌లపై రోలర్లు నిర్మింపబడి రెండు రోలరులు ఒకలోపలి లింకుగా తయారగును. వెలుపలి లింక్‌నకు పిన్‌లుయుండి వాటిద్వారా లోపలి లింక్‌లు రివెట్ చేయబడి కలుపబడును. స్ప్రింగు క్లిప్ సహాయముతో ఇన్ సైడ్ లింక్‌గల చైను చివరను అవుట్‌సైడు లింక్ గల చైన్ చివరతో కనెక్టు చేయబడి అవసరమైన సందర్భములలో తిరిగి కనెక్షను తొలగించుకొన వీలగును.



ప.నం.205 రోలరు చైను దాని భాగములు

ఈచైనులు తిరుగునపుడు కొద్దిపాటి శబ్దము నిచ్చును. అయిననూ వీటి ధృఢమైన నిర్మాణము వలన ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి. హెవీపవరు ట్రాన్సుమిషనుకు రెండు, మూడు లేక నాల్గు స్ట్రాండ్స్ (strands) అతుకబడిన వరుసలో తయారు చేయబడినవి వినియోగింతురు.

2. సైలెంట్ చైన్ (Silent chain):- సైలెంట్ చైనులు గేరువీల్సును నిశ్శబ్దముగా త్రిప్పుటకు ఉపయోగించును. ఎక్కువ వేగముతో తిరిగిననూ ధ్వనిరాదు. ఈకారణముగా వీనిని సైలెంటు చైనులు అని పిలుతురు. ఈచైనుకు 206వ పటములో చూపినట్లు ప్రత్యేకమైన ఆకారపు లింకులుగలవు. వీటికి ఇన్‌వర్టెడ్ (inverted) టీత్ అను



ప.నం.206 సైలెంట్ చైను - భాగములు.

రెండు పళ్లు ఒక్కొక్క లింకునకు యుండి వీటి మధ్య గేరుపీలు టూత్ ఫిట్ అయ్యే స్పేస్ (ఖాళీ) యుండును. ఇది వరుసలలో స్టీలు పిన్నుల ద్వారా అతకబడి చైనుగా నిర్మింపబడును. ఈచైను గేరుపీలు పళ్ళను అంటిపెట్టుకొని వాటిపై ఘర్షణ లేకుండా జారుచూ గేరు లను త్రిప్పును. ఈచైనులను ట్రాన్స్ఫరు చేయు పవరును బట్టి ఎంత వెడల్పుగా చైననూ నిర్మింపవచ్చును. ఈచైను యొక్క లింకులు హార్డెనింగ్ చేయబడిన స్టీలుతో తయారగును. మోటారుకార్ ఇంజనుల టైమింగ్ గేర్లు నడుపుటకు, ఏరోప్లేను ఇంజను గేరుబాక్సులలోనూ మరియు అనేక హెవీమ్యాటిక్ మెషినులలో ఈ సైలెంట్ చైనులు బాగుగా వినియోగింపబడు చున్నవి.

25.24 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు–జవాబులు (Short questions and answers)

1. **State the velocity ratio of two pulleys connected by a open belt?**

జ:- వెలాసిటీ రేషియో (V.R.) =

$$\frac{\text{డ్రైవరు పుల్లీ వేగము}}{\text{డ్రివెను పుల్లీ వేగము}} = \frac{\text{డ్రివెను పుల్లీ డయామీటరు}}{\text{డ్రైవరు పుల్లీ డయామీటరు}}$$

2. **Give three uses of power transmission belts ?**

జ:- 1. ఒక పుల్లీనుండి మరియొక పుల్లీకి పవరు ట్రాన్సుఫర్ చేయుట కుపయోగించును. 2. వీటి వలన పుల్లీల వేగములలో హెచ్చుతగ్గులు పొందవచ్చును. 3. బెల్టు డ్రైవ్ క్రాస్‌గా చేసి పుల్లీలను వేరువేరు దిశలలో త్రిప్పవచ్చును.

3. **What is meant by creep of a belt?**

జ:- 25.7వ పేరా (సి) చూడుము.

4. **What are the common materials used for manufacture of belts?**

జ:- 1. లెదరు 2. రబ్బరు 3. క్యాన్‌వాసు లేక కాటన్ (cotton) మరియు 4. నైలాన్ మెటీరియలు బెల్టు తయారీలో వినియోగింతురు.

5. **Fill up the blanks in the following :**
   (a) ... ... are endless belts.
   (b) For Belt driving pulleys at high speeds, ... are used.
   (c) The Pulleys connected by a open belt will run in the ... ... direction.
   (d) Smooth side of leather belt means its ... ...
   (e) .... side of leather belt should run over the pulley.

జ:- (a) V-Belts (వి-బెల్టులు) (b) V-Belts (వి-బెల్టులు) (c) same (అదే దిశ) (d) hair side (హెయిర్ సైడు) (e) hair side (హెయిర్ సైడు)

6. **Name the various methods of fastening belts ?**

జ:- రాహైడ్ లేసింగ్ (Raw hide lacing) అనగా పొడవైన సన్నని తోలు దారముతో కట్టుట. 2. కాపర్ రివెట్లుతో తాపడము చేయుట. 3. వైరు హుక్‌లుతో జాయిను చేయుట. 4. స్టీలు క్లిప్ టైపు ఫాజెనర్లతో అతుకుట. 5. స్ప్లిక్డ్ ప్లేట్లతో జాయిను చేయుట. 6. సిమెంటు మరియు ఇతర రకాల గట్టి 'గ్లూ' (glue) లతో అతుకుట ముఖ్యమైన బెల్టు ఫాజెనింగ్ పద్ధతులు.

7. **What is the purpose of a jocky pulley attachment?**

జ:- బెల్టు సాగిపోయి వదులైనపుడు టెన్షను తగ్గకుండా, బెల్టులస్లాక్ సైడుపై జాకీ పుల్లీ బరువుగా ఆనియుండును. బెల్టు బిగువైనపుడు పైకి తేలిపోవును. ఈవిధముగా బెల్టు పొడవులో హెచ్చు తగ్గును సర్దుబాటు చేయును.

8. **How do you prevent a flat belt from comming of the pulley during running ?**

జ:- పుల్లీ ఉపరితలముపై క్రౌనింగు (crowning) యున్నచో పుల్లీ తిరుగుచుండగా బెల్టు జరిగి ప్రక్క అంచులకు రాదు.

9. **Fill up the blanks in the following :**

a) Teeth having a square face are called ... ... gears.
b) Bevel gears have ... ... teeth.
c) Gears with skewed teeth are often called as ... ... gears.
d) Hypoid gears are .... gears.
e) Gears are used for transmitting power at ... . without slip.
f) Rack gearing is .... gearing.
g) Herring bone gears ressemble ....
h) A pinion is a .... of .... mating gears.
i) The shafts of a bevel gears can be designed at .... angle.
j) The most common type of gear used for power transmission between parallel shafts is called ....
k) The two units of worm gearing are known as .. .... and ....

జ:- a) Spur b) tapered c) spiral d) spiral (special bevel) e) constant velocity ratio f) straight line spur g) two single helical gears h) small gear, two i) 90^0 j) Spur gear k) worm, worm gear

10. **What is the difference between a gear wheel and sproket wheel?**

జ:- 1. గేరు వీలు టీత్ వెడల్పుగాను మందముగాను యుండును, స్ప్రాకెట్ వీలు టీత్ వాడిగానూ పలుచగానూ యుండును. 2. గేరువీలు టీత్ ఎక్కువ క్రాస్ సెక్షను కల్గి బలముగా యుండును. స్ప్రాకెట్ వీలు పళ్లు తక్కువ క్రాస్ సెక్షను కల్గియున్ననూ స్టిఫ్ గాయుండును.

11. **State the formulae for module and diametral pitches ?**

జ:- $$\text{Module} = \frac{\text{Circular pitch}}{\pi} \quad \text{లేక} \quad \frac{\text{పిచ్ డయామీటరు}}{\text{గేర్ పై పళ్ల సంఖ్య}}$$

$$\text{Diametral pitch} = \frac{\pi}{\text{Circular pitch}} \quad \text{లేక} \quad \frac{\text{పళ్ల సంఖ్య}}{\text{పిచ్ డయామీటరు}}$$

12. **What is the circular pitch if module of a gear is 2 ?**

జ:- $2 = \frac{C.P.}{\pi}$ ∴ C.P. (సర్కులరు పిచ్) $= 2 \times \pi = 6.28$ మి.మీ. అగును.

13. **What type of pulleys are used in operating the work table of a planing machine ?**

జ:- ఫాస్ట్ అండ్ లూజ్ పుల్లీలు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 25)

1. Differentiate between diametral pitch and module (July, 78)

2. Write brief notes on various systems of drives, where each one has a comparative advantage, describe any one system for reversing a motion by mechanical means particularly as used on a machine tool? (APP - March, 70)

Hint:— మెషీనుటూలుల్లో ఎక్కువగా గేరు డ్రైవ్ ఉపయోగించబడును. గేరు డ్రైవ్‌లో డ్రైవరు పిల్కు డ్రైవెను పిలుకు మధ్య ఐడ్లర్ గేరు మెష్ చేయబడినచో అవి తిరుగు దిశలో మార్చవచ్చును.

3. Define and explain crowning of pulleys? (APP - Oct.,77)

4. Explain briefly the advantages of Helical gears over bevel gears and worm gears over spur gears? (APP - April, 79)

5. Differentiate between diametral pitch and circular pitch of a gear ? (APP - April, 79)

6. Explain the different methods used to transmit power in machine shops. (APP - Sept., 71)

7. Draw the sketch of a spur gear and name its different elements?

8. Calculate the following dimensions for a gear with module 2 and teeth 30.

(i) Pitch circle diameter .(ii) Total depth (iii) outside diameter (iv) Circular pitch.

Hint :- I.S.I. స్టాండర్డ్ ప్రకారము ఈక్రింది విధముగా లెక్కించబడును.

(i) P.C.D. = Module × No. of teeth $= 2\times30 = 60$ m.m.

(ii) Total depth $= 2.25\times$ module $= 2\times2.25 = 4.5$ m.m.

(iii) Outside diameter = module × (No. of teeth + 2)

$= 2\times(30+2) = 64$ m.m.

(iv) $\text{Circular Pitch} = \pi\times\dfrac{\text{P. C. D.}}{\text{No. of teeth}} = \frac{22}{7}\times\frac{60}{30} = 6.28\text{mm.}$

9. Find out the length of an open belt connecting the pulleys of 40 cm. dia. and 55 cm dia. if the distance between the centres of the pulleys is 285 cm.?

Hint :- ఓపెను బెల్టు పొడవు $= L = 2c + \frac{\pi}{2}(D+d) + \frac{(D-d)^2}{4c}$

ఆన్సర్ = 720 సెం॥మీ.

10. A driving gear having 14 teeth on it is running at speed of 1200 r.p.m. and driving its mating gear at a speed of 400 r.p.m. How many teeth are there on the driven gear ?

Hint:- $\text{V.R.} = \dfrac{N_2}{N_1} = \dfrac{T_1}{T_2} = \frac{400}{1200} = \dfrac{14}{T_2}$ అడ్డు గుణకారము చేయగా

$400\times T_2 = 1200\times14$ అగును.

కాబట్టి డ్రివెను గేరుపై పళ్ళ సంఖ్య $= T_2 = \dfrac{1200\times14}{400} = 42$

26. లూబ్రికెంట్లు మరియు కూలెంట్లు-వాటివినియోగము

(LUBRICANTS AND COOLANTS-THEIR APPLICATION)

26.1 పరిచయము (Introduction)

ట్యాపింగ్, డైయింగ్, డ్రిల్లింగ్ మొదలగు పనులను వివరించుటలో కొన్ని కూలింగ్ ఆయిల్స్ మరియు ఇతరరకముల ఆయిల్ ల పేర్లు ఇది వరకటి అధ్యాయములలో పరిచయము చేయబడినవి. వర్కుషాపులో ఆయిల్ మరియు తత్సంబధిత పదార్థముల అవసరము టెక్నీషియలకు గలదు. మెషిన్‌లు బాగుగ, సామర్థ్యంతో పనిచేయుటకు, మానవ శరీరమునకు రక్తమువలే, మెషిన్‌లకు ఆయిల్ అవసరము. ఈఆయిల్ తత్సంబధిత పదార్థము లన్నియు లూబ్రికెంటు లనెడి సాంకేతిక పదములతో పిలువబడుచుండును.

26.2 లూబ్రికెంట్ యొక్క నిర్వచనము (Definition of a lubricant)

ఏవైనా రెండు యంత్ర భాగములు ఒకదానిపై ఒకటి దగ్గరగా స్పర్శించుకొనుచూ స్లైయిడ్ అయినప్పుడు, లేక ఒకదానిలో ఒకటి కలిసి తిరుగునప్పుడు ఘర్షణ జనించుట సహజము. అందువలన ఉష్ణము, అకారణముగా ధ్వని పుట్టి, ఆ భాగములు అరుగుట లేక పాడైపోవుట సంభవించును. ఈ ప్రభావమును తగ్గించుటకు ఆరెండు భాగముల సందు (gap) లో ఒక పలుచని పొరగా అంటుకొని అవి సునాయాశముగా కదలుటకు తోడ్పడు నూనె ఏదైననూ లూబ్రికెంటుగా నిర్వచింపబడినది.

26.3 మంచి లూబ్రికెంటు యొక్క ధర్మములు (Properties)

1. మంచి విస్కాసిటీ (Viscosity) ని కల్గియుండవలయును. జిగురుగా మెటలు పార్టును అంటి పట్టియుండే లక్షణము. ఆయిల్ చిక్కదనమునుబట్టి ఇది ఆధారపడి యుండును. 2. ఛక్కటి ఆయిలీనెస్ (oiliness) తో యుండవలయును. మెటలుపై పలుచని పొరవలె ఏర్పడి, జారెడి లక్షణము నిచ్చుట ఆయిలీనెస్ అందురు. 3. ఎక్కువ డిగ్రీల ఫ్లాష్ పాయింటు కలదై యుండవలెను. వేడెక్కిన ఆయిల్ ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఆవిరిగా మారునో ఆ ఉష్ణోగ్రతను ఫ్లాష్ పాయింట్ (Flash point) అందురు. 4. తక్కువ డిగ్రీల ఫ్రీజింగ్ పాయింటు లేక పోర్ పాయింటు కల్గియుండవలయును. అనగా చల్లటి ఆయిలు ఘనీభవించు ఉష్ణోగ్రత స్థానము. 5. నీటిలో త్వరగా మిశ్రమముగానట్టి లక్షణము గలదై యుండవలయును. మరియు మిశ్రమము చేసినచో త్వరగా వేరుపడి పోనట్టిదై యుండవలయును. ఆయిలుయొక్క ఈ గుణమును ఎమల్సిఫికేషన్(Emulsification) చర్య అందురు. 6. త్రుప్పు (corrosion) పట్టకుండా నిరోధించెడి లక్షణము గలదై యుండవలెను.

26.4 లూబ్రికేటింగ్ పదార్థములలో రకములు-వాటి మార్కెట్ పేర్లు

(Types of Ludricants and their commercial names)

పరిశ్రమలలో లూబ్రికెంట్లు మూడు తరగతులుగా తయారగుచున్నవి. అవి 1. ద్రవ రూపము (liquid) 2. అర్ధ-ద్రవరూపము (semi-liquid or fluid) మరియు 3. ఘన పదార్థ రూపము (solid).

1. ద్రవరూప లూబ్రికెంట్లు (Liquid lubricants):- వీటిలో (ఎ) పెట్రో లియం ఆయిల్ (బి) ఫిక్సెడ్ ఆయిలు మరియు (సి) కాంపౌండ్ ఆయిలు అనునవి ఎక్కువగా లభించుచున్నవి.

(ఎ) పెట్రోలియం ఆయిలు:- దీనిని మినరలు ఆయిలు (Mineral oil) అనుచుందురు. భూమినుండి లభించిన ముడి మినరల్ ఆయిలునుండి పెట్రోలు (Petrol) అనెడి ఇంధనము తయారు చేయునప్పుడు మినరలు ఆయిలును మరిగించి వడపోయగా పెట్రోలియం వేక్సు, చిక్కటి లూబ్రికేటింగు ఆయిలు అడుగున పేరుకొనుటవలన తయారగుచున్నది. దీనికి కొన్ని రసాయనములు కలిపి మార్కెట్‌లో లూబ్రికేటింగ్ ఆయిలుగా అమ్మబడుచున్నది. కిరోసిన్ ఆయిలు, టర్పెంటైన్ ఆయిలు, మెషీను ఆయిలు, లైట్ ఆయిలు, హెవీ ఆయిలు, స్పిండిలు ఆయిలు, గేరు ఆయిలు, మోటారు ఆయిలు, ట్రాన్సు ఫార్మర్ ఆయిలు మరియు S.A.E. ఆయిలు అనెడి వివిధ పేర్లతో మార్కెట్టులో వీటిని అమ్మెదరు.

(బి) ఫిక్సెడ్ ఆయిలు (Fixed oil):- వృక్షసంబంధమైన కాయలు, గింజలు మొదలగు వాటినుండి తయారైన ఆముదము, కొబ్బరినూనె మొదలగు వెజిటేబిల్ (vegetable) ఆయిల్‌లు మరియు జంతువుల క్రొవ్వు మొదలగు వాటి నుండి తయారైన ఫిష్ ఆయిలు, టాలో ఆయిలు (Tallow oil) మరియు లార్డ్ (Lard) ఆయిలు వంటి ఏనిమల్ (Animal) ఆయిల్‌లను లూబ్రికెంటులుగా వాడుచుందురు. వీటినే ఫాట్టీ (Fatty) ఆయిల్‌లు లేక ఫిక్స్‌డు ఆయిలులు అని అందురు.

వీటిలోకొన్ని వెజిటేబిలు ఆయిలులు గాలిలోని ఆక్సిజనును గ్రహించి ఆక్సీకరణం జెంది ఒకసారెడి పొరగా గట్టి పడిపోవుచుండును. అందుచే "డ్రయింగ్ ఆయిల్సు" (Drying oils) అనికూడ వెజిటేబిలు ఆయిల్సును పిలుతురు. ఈ కారణముగా వీటిని లూబ్రికెంటులుగా వాడుట లేదు.

(సి) కాంపౌండ్ ఆయిల్ (Compound oil):- పైజెప్పబడిన మినరలు ఆయిలులో ఫాట్టీ ఆయిలు కలిపినచో విస్కాసిటీని అధికము జేయువచ్చును. ఇది లూబ్రికెంటుగా ఎక్కువ సామర్థ్యంతో పనిజేయును. కాబట్టి ఇట్టి మిశ్రమ నూనెలను కాంపౌండు ఆయిలు లేక బ్లెండెడ్ ఆయిలు (Blended oil) అందురు.

2. అర్ధ-ద్రవరూప లూబ్రికెంట్లు (Semi-liquid lubricants):- కొన్ని మెషీను పరికరములలో ఆయిలు పలుచగా యుండుటచే ఇతరభాగముల పైకి పాకిపోయి వాటి ప్రాముఖ్యతకు అవరోధముగా యుండును. బేరింగులు మొదలగు వాటికి సీల్లు చేయబడి తరచు లూబ్రికెంటు ప్రయోగించుటకు వీలుండదు. కాబట్టి అట్టి పార్టులను బాగుగ పట్టుకొని యుండుటకు కొన్ని చిక్కటి ముద్దవంటి లూబ్రికెంట్లు ప్రత్యేకముగా తయారు చేయబడుచున్నవి. వీటినే సెమీ-లిక్విడ్ లేక ఫ్లూయిడ్ (fluid) లేక సెమీ-సాలిడ్ (semi-solid) లూబ్రికెంట్లు అందురు. పెట్రోలియం ఉత్పత్తిలో లభించిన గ్రీజు (grease) ఈతరగతి లోనికి వచ్చును. కాల్షియం, మరియు సోడా వంటి సోప్

లను ఆయిల్సులో మిశ్రమము జేయుటద్వారా గ్రీజ్ ఉత్పత్తి అగుచున్నది. కప్ గ్రీజ్ (cup-grease) లు, బేరింగ్ గ్రీజ్‌లు, ఏక్సెలు (axle) గ్రీజ్‌లు మొదలగు అనేక పేర్లు, గ్రేడులతో పిలువబడుచున్నవి. కప్‌గ్రీజులో కాల్షియం ముఖ్యంగా యుండి తక్కువ వేగముతో తిరుగు మెషినులకు వాడబడును. బేరింగ్ గ్రీజులో సోడియం యుండి హై-స్పీడ్ పార్టులకు వినియోగింతురు. ఏక్సెలోగ్రీజ్‌లో కాల్షియం మరియు సోడియం కూడా కల్గియుండును. కావున పైవాటికన్నా ఉపయోగకరమైనది.

3. ఘనరూప లూబ్రికెంట్లు(Solid lubricants):- కొన్ని మెషినులు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతవద్ద తిరుగుచుండుటయేగాక ఎక్కువ ఒత్తిడికి గురి అగుచూ యుండును. వాటికి మామూలు లిక్విడ్ లేక గ్రీజ్ లూబ్రికెంటు రకములు పనికిరావు. కావున సాలిడ్ లూబ్రికెంట్ అవసరపడును. సాలిడ్ లూబ్రికెంటుగా గ్రాఫైట్ పౌడరు విడిగా గాని లేక ఆయిలులో కలిపిగాని ఎక్కువగా వాడుదురు. క్యారమ్‌బోర్డ్ (carrom-board) లో సుద్దపొడి ఏవిధముగా కోయిన్‌లు జరుగుటకు తోడ్పడునో గ్రాఫైట్ పౌడరు అదే రీతిలో మెషిను పార్టులకు తోడ్పడును.

26.5 విస్కాసిటి అను ముఖ్యలక్షణముయొక్క ప్రాముఖ్యత (Importance of Viscosity as a main property of lubricant)

(ఎ) నిర్వచనము (definition):- ప్రవహించకుండా పార్టును దళసరిగా అంటి పట్టి యుండు ఆయిలు యొక్కబలమును విస్కాసిటీ లేక బాడీ(body) అని నిర్వచింపబడును:

(బి) విస్కాసిటి వలన ఫలితములు (Effects of Viscosity) :- ప్రతి లూబ్రికేటింగ్ ఆయిలునకు విస్కాసిటీ ఒక ముఖ్య లక్షణము అనుటకు గల కారణము విస్కాసిటియొక్క ఈక్రింది ఫలితములే—

(i) మెషిన్ భరించు లోడ్‌ను నియమించును. (ii) మెషినుపార్టుల మధ్య ఫ్రిక్షను (ఘర్షణ) మరియు అరుగుదలలపై మంచి ప్రభావము చూపును. (iii) ఆయిలుకు సీలింగు ప్రక్రియ (sealing effect) నిచ్చును. (iv) అవసరమగు ఆయిలు పరిమితిని నియమించును. (v) పరిసర ఉష్ణోగ్రతకు అనుగుణముగా ఆయిలు హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతవద్ద తక్కువ విస్కాసిటి గలదిగానూ తక్కువ ఉష్ణోగ్రతవద్ద హెచ్చు విస్కాసిటీ గలది గాను మారును.

(సి) S.A.E. విస్కాసిటీ నంబర్లు (S.A.E. Viscosity numbers):- లూబ్రికేటింగు ఆయిలును వివిధ రకాల గ్రేడులుగా, విస్కాసిటీ లక్షణము ఆధారముగా యెంచుటకు, అమెరికాలోని (S. A. E. - Society of Automotive Engineers) సంస్థ, ఒక ప్రత్యేక పద్ధతి ప్రవేశపెట్టెను. ఈపద్ధతి ప్రకారము ఆయిలును S. A. E. నంబర్లుగా గ్రేడింగు జేయబడును. 10, 20, 30, 40, 50 మరియు 60 అను నంబర్లలో S.A.E. ఆయిల్సు విభజింపబడి యున్నవి. నేడు అన్ని దేశాలలోనూ ఇవి వాడబడు చున్నవి. S.A.E. నంబరు పెరిగిన కొలది ఆయిలు విస్కాసిటీ లేక బాడీ అధికముగా యుండును. మరియు హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద నిలచును. S.A.E. నంబర్లు తక్కువగా యున్న ఆయిల్సు పలుచగా యుండును.

26.6 లూబ్రికెంటు సెలక్షను చేయు విధము (Selection of lubricant)

ఏ మెషీనునకు ఎట్టి లూబ్రికెంటు అవసరమో ఎంపికజేయుట సాధారణముగ 1. మెషీన్ నిర్మాణము 2. లోడ్ 3. స్పీడ్ మరియు 4. టెంపరేచర్ రేంజ్ అనెడి అంశములపై ఆధారపడి యుండును. వీటి నాధారముగా మెషీను తయారీ కంపెనీలు లూబ్రికేషను ఛార్టు (Chart)లు, మెషీనుతోబాటు సరఫరా జేయును. వాటిలో ఏయే భాగములకు ఎట్టి లూబ్రికెంట్లు వాడవలసినదీ ఎన్నిరోజులు ఏది వాడవలసినది మొదలగు వివరము లన్నియు యుండును. వీటి సహాయముతో ఆపరేటర్ సరియైన లూబ్రికేటింగ్ ఆయిలును ఎంచుకోవలయును. ఈక్రింద జెప్పబడిన సాధారణ నియమములను దృష్టి యందుంచుకొని ఆయిలును వాడవలయును.

1. తక్కువ వేగముతో మరియు ఎక్కువ బరువుగా తిరిగెడు మెషీను పార్టులకు మరియు బేరింగులవద్ద ఎక్కువ క్లియరెన్సుగల వాటికి ఎక్కువ విస్కాసిటీగల ఆయిల్సు వాడవలయును. ఉదాహరణకు— రైల్వేవాగన్ల షాఫ్టుల బేరింగులు మరియు ఇతర హెవీ వాహనముల యొక్క ఇరుసులపైగల బేరింగులు మొదలగునవి.

2. మీడియం స్పీడుతో తిరుగుచూ ఒకమాదిరి బరువుగా తిరిగెడి మెషీను పార్టులకు మీడియం ఆయిలు విస్కాసిటీ గలవి వాడవలయును. ఉదాహరణకు— కౌంటరు షాఫ్టు బేరింగులు, షేపింగు, లేత్ మెషీన్లవంటి స్లైడింగ్ పార్టులు మొదలగునవి.

3. ఎక్కువ వేగముతో తిరుగుచూ తక్కువ భారమును మోసెడి మెషీను విభాగములకు మిక్కిలి తక్కువ విస్కాసిటీగల ఆయిలును వాడవలయును. వీటి బేరింగులలో క్లియరెన్సుగూడ బహుతక్కువగా యుండును. ఉదాహరణకు— ఎలక్ట్రిక్ మోటారు బుష్ బేరింగులు, మిల్లింగు, డ్రిల్లింగు మొదలగు మెషీను షాఫ్టులపైగల బాల్ మరియు రోలరు బేరింగులు మొదలగునవి.

26.7 లూబ్రికేషన్ చేయు పద్ధతులు (Methods of lubrication)

మెషీన్లో లూబ్రికెంట్ ప్రయోగించు చర్యను లూబ్రికేషను (Lubrication) అందురు. రన్నింగ్ మెషీన్ పార్టులలో ఆయిలు ప్రయోగించు పద్ధతులలో (i) గ్రావిటీ ఫీడ్ (gravity feed) (ii) ఫోర్సు ఫీడ్ మరియు (iii) స్ప్లాష్ లూబ్రికేషన్ (splash lubrication) అనెడివి ముఖ్యమైనవి.

(i) గ్రావిటీ ఫీడ్ లూబ్రికేషన్ (Gravity feed lubrication):–గ్రావిటీ అనగా భారశక్తి. ఈసూత్రము మూలముగా అనేకరకములైన గ్రావిటీ ఫీడ్ లూబ్రికేషను ఉపకరణములు నిర్మింపబడుచున్నవి. 207వ పటములో తరచుగా వినియోగించు కొన్ని గ్రావిటీ ఫీడింగ్ పరికరములు చూపబడినవి.

(ఎ) విక్ ఫీడ్ కప్ (wick feed-cup):–దీనిలో ఆయిల్లో మునిగిన నూలుదారాల వత్తి (wick) '1' ద్వారా ఆయిలు పీల్చుకొని కప్ మధ్యగల సన్నటి ఆయిలు బెజ్జము లోనికి పంపును. డెలివరీ ఎండ్ (delivery end) '2' బేరింగుపై ఆధారముగా ఫిట్ చేయబడును. ఆయిలు నింపినపిదప క్యాప్ '3' తిరిగి మూయవలయును.

(బి) బాటిలు లూబ్రికేటరు (Bottle lubricator):- 207-(బి) పటములో చూపినట్లు దీని ఆకారము సీసావలె యుండును. వీటిని ప్లమ్మర్ బ్లాక్ లను బేరింగులను లూబ్రికేషన్ చేయుట కొరకు వినియోగింతురు. ఆయిల్ సన్నని గొట్టముద్వారా బేరింగులో పడును.

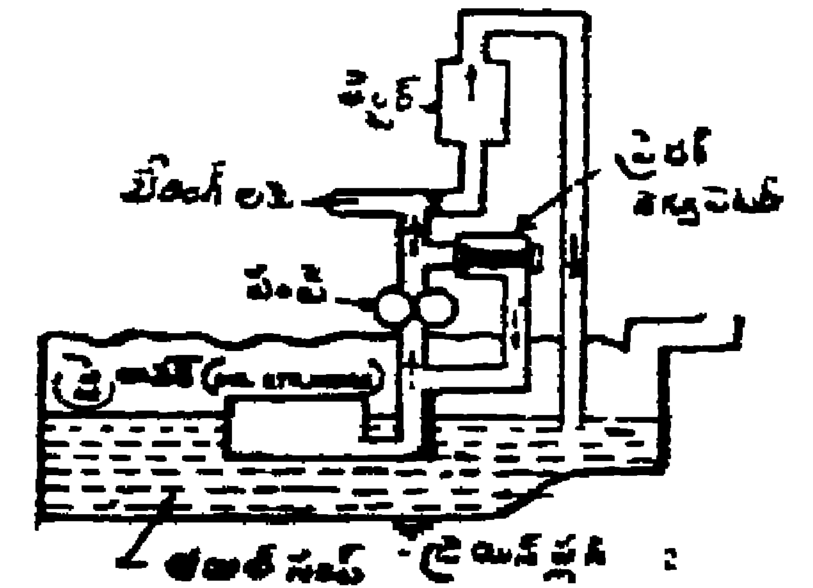
(సి) ఆయిల్ కప్ (oil cup):- దీనిలో 207-(సి)పటములో చూపినట్లు ఒక గిన్నెవంటి అమరిక యుండును. దీనిలో ఆయిలుపోసి పైమూతబిగించి మెషీను బేరింగ్ పై స్క్రూ చేయబడును. స్క్రూమధ్య సన్నటి బెజ్జము ద్వారా ఆయిలు పడును.

ప. నం. 207 గ్రావిటీ ఫీడింగ్ లూబ్రికేషను పరికరములు.

(డి) గ్రీజ్ కప్ (grease cup):- ఇదికూడ ఆయిలు కప్ వలెయుండి పైమూతకు స్క్రూ బిగింపు కల్గియుండును. (ప.నం.207-డి). దీనిలో గ్రీజును నింపి బేరింగ్ ల హౌసింగుపై ఫిట్ చేయుదురు.

(ఇ) డ్రాప్ ఫీడ్ ఆయిలు కప్ (Drop feed oil cup):- ఇది 207-(ఇ) పటములో చూపినట్లు నీడిల్ వాల్వు '5' కల్గియుండుటచే ఆయిలు ఎక్కువ లేక తక్కువ సరఫరాను అదుపు చేయవీలగును. ఆపి ఆపి నడపబడు మెషీనులకు ఇది ఎక్కువ వినియోగపడును. 1. స్నాప్ లీవరు 2. ఎడ్జస్టింగు నట్ 3. కవరు 4. గ్లాస్ కప్ 5. నీడిలు వాల్వు 6. ఆయిలు బొట్లు కనిపించేలా అమర్చబడిన గాజుమూత ముఖ్యమైన భాగములు.

(ii) ఫోర్స్డు ఫీడ్ లూబ్రికేషన్ (Forced feed lubrication):- పేరుకు తగినట్లు ఈపద్ధతిలో స్పెషలుపంప్ సహాయమున ఫోర్సుగా పంపు చేయబడుట వలన, మెషీను భాగములకు ఆయిలు సరఫరా అగును. దీనియొక్క సాధారణ అమరిక 208వ పటములో ఉదహరింప బడినది. దీనిని ప్రెజర్ (pressure) ఫీడ్ సిస్టమ్ అనికూడ అందురు.



ప. నం. 208 ఫోర్స్డు లూబ్రికేషన్

(iii) స్ప్లాష్ లూబ్రికేషన్ (Splash lubrication):- స్ప్లాష్ (splash) అనగా వెదజల్లుట అని అర్థము. హైస్పీడు తరగతి మెషీను లైన ఆటోమేటిక్ డ్రిల్లింగ్, మిల్లింగ్ మొదలగు మెషీనులలో ఉపయోగించబడును. వీటియొక్క రొటేటింగు పార్ట్సు లైన, గేర్లు, షాఫ్ట్లు మొదలగునవి పూర్తిగా ఆయిలులో మునిగియుండును. వేగముగా అవి తిరుగునపుడు మిగతా భాగములకు వెదజల్లుటవలన లూబ్రికేషను జరుగును.

కొన్ని హారిజాంటల్ (Horizontal) బేరింగులలో షాఫ్టుపై ఒక లూజ్ రింగ్ తగిలించబడి యుండును. ఆ రింగ్ ఆయిలులో మునిగియుండి షాఫ్ట్ తిరిగేటపుడు రింగ్ కూడ తిరుగుచూ ఆయిలును వెదజల్లుచూ లూబ్రికేషన్ చేయును. దీనిని రింగ్ లూబ్రికేషను అందురు.

గమనిక :— 27వ అధ్యాయములో పేరింగుల లూబ్రికేషన్‌లో రింగు లూబ్రికేషన్ గూర్చి విపులముగా వివరింపబడినది.

26.8 కటింగ్ లూబ్రికెంట్లు మరియు కూలెంట్లు (Cutting Lubricants and Coolants)

మెటలు కటింగు ఆపరేషను లైన సాయింగు, డ్రిల్లింగు మరియు టర్నింగు మొదలగు పనులలో కటింగు టూలునకు మరియు కట్ చేయబడు వర్కునకు మధ్య అవరోధమును తగ్గించి వర్కుపీసు సులభముగా కోయబడుటకు కొన్ని లూబ్రికేంట్లను యథాతథముగా గాని లేక కొన్ని ఇతర పదార్థములను కలిపిగాని వాడుచుందురు. అట్టి సందర్భములలో వాడెడి లూబ్రికెంట్లను కటింగు లూబ్రికెంట్లు లేక కటింగు ఫ్లూయిడ్‌లు (fluids) అందురు. ఇవి ఆయా ఆపరేషనులలో ఉష్ణమును పెరగకుండాచేయును కావున కూలెంట్లు (coolants) అనికూడ పిలుతురు.

కూలెంట్ లేక కటింగ్ లూబ్రికెంట్‌యొక్క ఆవశ్యకత:– (Purpose of a coolant or cutting lubricant)

కూలెంటును ఈక్రింద చెప్పబడిన పనులు నిర్వహింపబడుటకు వాడుదురు—

1. కటింగు టూలును చల్లార్చుటకు 2. వర్కుపీసును చల్లార్చుటకు 3. లూబ్రికేషన్ ప్రభావము కల్గించి ఘర్షణను నివారించుట. 4. కోయబడు మెటలు పార్టుయొక్క సర్ఫేసు ఫినిషింగు వృద్ధిచేయుటకు 5. ఫినిష్‌డు సర్ఫేసులు త్రుప్పు పట్టకుండా రక్షింపబడుటకు 6. కోయబడు మెటలు చిప్‌లను కూలెంటు వలన చిన్నవిగా బ్రేక్ చేయబడుటకు మరియు 7. చిప్‌లను వెనుకకు నెట్టి వేయుటకు కూలెంట్లు అవసరము.

కటింగ్ ఫ్లూయిడ్ లేక కూలెంట్‌యొక్క ధర్మములు:– (Properties of cutting fluids)

లూబ్రికెంటును, కటింగు ఫ్లూయిడ్ లేక కటింగు కాంపౌండుగా తయారు చేయబడినచో ఆ కటింగు ఫ్లూయిడ్‌నకు ఈక్రింది ధర్మము లుండవలెను.

1. ఉష్ణమును హరించి చల్ల బరచుట 2. మంచి లూబ్రికేషను చర్య కల్గియుండుట 3. ఎక్కువ ఫ్లాష్ పాయింటు కలదై యుండుట 4. త్వరగా ఆక్సీకరణము జెందనిదై యుండుట. 5. రసాయనిక చర్యలు లేనిదై యుండుట. 6. దుర్వాసన లేకుండా యుండుట. 7. మెషిను పార్టులను త్రుప్పు పట్టించకుండాయుండుట. 8. స్వచ్ఛముగాయుండి కటింగుటూలు చర్య కనబడునట్లు తోడ్పడ గలదై యుండుట. 9. తక్కువ విస్కాసిటి గలదై యుండుట మరియు 10. తక్కువ ఖరీదులో లభించుట మొదలగునవి కటింగు ఫ్లూయిడ్‌యొక్క ముఖ్య లక్షణములు.

26.9 కటింగ్ లూబ్రికెంట్లు – రకములు (Types of cutting lubricants)

(i) సాలిడ్ (ii) లిక్విడ్ మరియు (iii) గ్యాస్ అనెడి మూడు తరగతులుగా ఇవి విభజింప బడినవి.

(i) సాలిడ్ రకపు కటింగ్ ఫ్లూయిడ్‌లు(Solid type cutting fluids):- మైనపు ముద్దలు, సబ్బు బిళ్లలు, గ్రాఫైటు మొదలగు ఘనపదార్థములను సాలిడ్ రకపు కటింగు ఫ్లూయిడ్‌లుగా ఉపయోగింతురు. రంపములతో కోయునపుడు, ట్యాపింగు మొదలగు పనులకు పరిమితముగా ఇవి వాడబడును. గ్రైండింగు పనిలో వీటిని మెత్తటి పేస్టు రూపములో ఆయిలులో కలిపి వాడుచుందురు.

(ii) లిక్విడ్ కటింగ్ ఫ్లూయిడ్‌లు (Liquid cutting fluids):- ఇవి(ఎ) వాటర్ సొల్యూషనులు (water solutions) (బి) ఆయిల్ మిశ్రమములు (సి) స్ట్రెయిట్ ఆయిలు అని మూడు రకాలుగా లభించును.

(ఎ) వాటర్ సొల్యూషన్:- కేవలము నీటిని కూలెంటుగా ఉపయోగింతురు. కాని దానివలన త్రుప్పు వగైరా పట్టుటవలన నీటిలో సోడాపొడి, క్లోరీన్ వంటి రసాయనములు కలిపి సొల్యూషన్‌గా తయారుచేసి కటింగు ఫ్లూయిడ్‌లుగా ఉపయోగింతురు. వీటికి చల్ల బరచు గుణమే గాని లూబ్రికేషన్ చేయుపనిలేదు. కాబట్టి ఇవి తక్కువగా వాడబడును.

(బి) ఆయిలు మిశ్రమములు :- వీనిలో అనేక మిశ్రమములు గలవు. ఇవి ప్రాకగా తయారు చేయబడు కూలెంట్లు రకములోనికి వచ్చును. వీటిని ఎమల్షన్‌లు (emulsions) రూపములో ఎక్కువ వినియోగింతురు. 1 వంతు సొల్యూబిల్ ఆయిలులో 25 నుండి 50 వంతుల నీరు కలిపి బాగుగ చిలికిన పాలవంటి ద్రావణము తయారగును. దీనినే సడ్స్ (suds) లేక స్లర్రీ (slurry) అని అనుచుందురు. వీటిని ఏక్వియస్ సొల్యూషన్ రూపములో కూడ మిశ్రమము చేయబడి వాడుదురు. ఒక వంతు సోడియం కార్బొనేటు పొడి; ఒకవంతు లార్డ్ ఆయిలు, ఒక వంతు మెత్తని సబ్బును 40 లేక 60 లీటర్ల నీటిలో బాగుగ కలిపి ఒకగంట, మరగించినచో ఏక్వియస్ సొల్యూషను (aqueous solution) తయారగును. ఇది కేవలము కూలింగు చర్యకు బాగుగా వినియోగించును.

కొన్ని రఫ్ స్టీలు కటింగు ఆపరేషనులలో మెటలు ఎక్కువ హార్డుగా తెగినట్లు కనిపించినచో సల్ఫరైజ్డ్ ఆయిలు మిశ్రమము (sulphurised oil) లేక క్లోరినేటెడ్ ఆయిలు మిశ్రమము (Chlorinated oil) లను వాడుదురు. లార్డు ఆయిలులో గంధకపు పొడిని మిశ్రమము చేయబడిన సల్ఫరైజ్డ్ కటింగు ఆయిలు అందురు. మినరల్ ఆయిల్‌లో క్లోరీన్ (Chlorine) రసాయనమును కలిపినచో క్లోరినేటెడు ఆయిలు అందురు.

(సి) స్ట్రెయిట్ ఆయిల్సు:- అన్నిరకాల మినరల్ ఆయిల్సు; లార్డు ఆయిలు వంటి ఫాట్ ఆయిల్సు కేవలము లూబ్రికెంట్లుగానే కాకుండ కూలెంట్లుగాకూడ వాడబడుచున్నవి. ఇవి పలుచగా యున్నచో మంచి ఫలితముల నిచ్చును.

(iii) వాయు రూపములోవాడు కటింగు ఫ్లూయిడ్‌లు (Gaseous type cutting fluids):- గ్రైండింగు వంటి కొన్ని రకముల మెషినింగు చర్యలలో కేవలము చల్లటి గాలిని గొట్టముద్వారా ప్రయోగించి కూలెంటుగా వాడుదురు. కార్బన్ డయాక్సైడు, ఆర్గాన్ వాయువులుకూడ కొన్ని సందర్భములలో వాడుచుందురు.

26.10 కూలెంటును సెలక్షన్ చేయుటలోగల ప్రధాన అంశములు
(Main factors while selecting a coolant)

సాధారణముగా చేయబడు మెషీన్ పనినిబట్టి మరియు కోయబడు మెటీరియల్‌ను బట్టి ఏది తగిన కూలెంటుయో నిర్ణయించుదురు. సాల్యూబుల్ ఆయిలు, ఎమల్షన్ ఆయిల్సు డ్రిల్లింగు, సాయింగు మరియు టర్నింగు మొదలగు రఫ్ మెషీను వర్కులలో ఎక్కువగా వినియోగించుదురు. ఈపనులలో కేవలము కూలింగు చర్య ఎక్కువ లూబ్రికేటింగు చర్య తక్కువగా యున్న సరిపోవును. ఆటోమేటిక్ మెషీనులపై ట్యాపింగు, డయింగ్, థ్రెడింగు, బ్రోచింగువంటి హెవీ పనులలో కూలింగు మరియు లూబ్రికేషనుల కొరకు స్ట్రెయిట్ ఆయిల్ రకములు వినియోగింపబడును. ఈ దిగువ 23వ పట్టీలో సిఫార్సు చేయబడిన కూలెంట్లు సత్ఫలితముల నిచ్చును.

పట్టీ నంబరు – 23.

మెటీరియలు, ఆపరేషన్‌లను బట్టి వాడబడు కూలెంట్లు

మెటీరియలు	ట్యాపింగు, డయింగ్ మరియు థ్రెడింగు ఆప॥	డ్రిల్లింగు ఆపరేషను	టర్నింగు, మిల్లింగు ఆపరేషనులు
కాస్ట్ ఐరన్	పొడిగానే మెటలుపై కటింగు ఆపరేషను జరుప వచ్చును. లేక 25%లార్డ్ ఆయిలు + 75% మినరలు ఆయిల్సు మిశ్రమము వాడవచ్చును.	మెటలుపై కూలెంట్ లేకుండ పొడిగానే కోయ వచ్చును.	పొడిగానే ఈ పనులలో ఈ మెటలును కోయ వచ్చును.
మైల్డు స్టీల్	25 నుండి 40% లార్డు ఆయిలులో మినరల్ ఆయిలు కలిసిన మిశ్రమం	సాల్యూబులు ఆయిలు 90% నీటితో	
ఎల్లోయ్ స్టీలు	30% లార్డు ఆయిలు + 70% మినరల్ ఆయిలు	సాల్యూబులు ఆయిలు 75% నీటిలో కలిసినది.	25% సల్ఫరైజ్డ్ ఆయిలు + 75%మినరల్ ఆయిలు
బ్రాస్	10 నుండి 20% లార్డు ఆయిలు + మినరల్ ఆయిలు కలసిన మిశ్రమము	75% నుండి 90% నీటిలో కలిసిని సాల్యూబుల్ ఆయిలు లేక (లార్డు ఆయిలు + మినరలాయిలు)	మినరల్ ఆయిలు + లార్డు ఆయిలు
బ్రాంజ్	20% లార్డు ఆయిలును మినరల్ ఆయిలులో కలిసిన మిశ్రమము	సాల్యూబులు ఆయిలు	
కాపర్	90 నుండి 95% నీటిలో కలిసిన సాల్యూబులు ఆయిలు		
మెగ్నీషియం	20% లార్డు ఆయిలు + 80% మినరలాయిలు	మినరలాయిలు	20% లార్డు ఆయిలు + 80% మినరల్ ఆయిలు

గమనిక:—ఈలోహముల మెషినింగ్‌లో నీటిని వాడినచో ప్రేలుడు సంభవించును.

26.11 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks.

(a) ... ... is an example for solid type lubricant.

(b) Oil in water emulsion is called as ... ...

(c) Water in oil emulsion is called as ....

(d) Semiliquid lubricants are used at ... . speeds and ....pressures of the running parts.

(e) For high speed and low pressure mating parts .... oils are used.

జ:- a) Graphite. b) Cutting emulsions c) Cooling compound or liquid. d) Slow, Heavy. e) Low viscosity.

2. What do you understand by viscosity ?

జ:- Viscosity is the property of a fluid by virtue of which it sticks to the metal and offers resistance to flow.

3. Name some solid type coolants ?

జ:- Soap stone, talc, wax, mica, french chalk.

4. Name four different types of vegetable oils ?

జ:- 1. Castor oil. 2. Olive oil. 3. Rape seed oil. 4. Rosin oil.

5. Why no coolant is used for machining Cast Iron?

జ:- క్యాస్ట్ ఐరన్ లోహ నిర్మాణములో గ్రాఫైట్ అను సూక్ష్మ పదార్ధమునుండి ఘర్షణ లేకుండా చేయును. మరియు పొరలువంటి నిర్మాణమువలన మెటలు చిప్‌లు బాగుగ విడిపోవును. అందువలన కూలెంట్ వాడవలసిన అవసరము లేదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 26)

1. (a) What do you understand by lubrication? Enumerate the qualities of good lubricant? (b) Describe the different kinds of lubricating systems used generally in work-shops? (July, 72)

2. (a) Enumerate the lubricants that you know of ?
   (b) Describe properties of a good lubricants? (July, 75)

3. What for coolants and lubricants are used? How do they differ ? (July, 77)

4. (i) What is the difference between a coolant and lubricant? Mention common types of lubricants used in Machine shop with 2 centre lathes, shaper, milling machine, drilling machine and a grinder? (ii) What coolants are used for turning (i) cast Iron (ii) Aluminium and (iii) phosphorous bronze. (APP–Sep. 1970)

5. What is lubricant? Describe the different methods of lubrication on machine tools ? (APP - Oct., 1980)

6. (a) What are the different types of lubricants commonly used?
   (b) Name the lubricants used in the following machines—
   (i) Air compressors (ii) cooling water pump (iii) vacume pump (iv) Surface grinder.
   (c) Why it is necessary to oil the machine bed? (APP–Apr.79)

27. బేరింగులు - రకములు - వినియోగము

(BEARINGS, TYPES AND APPLICATION)

27.1 పరిచయము (Introduction) :- వర్కుషాపులో పనిచేయు మెషిన్ల పవరు ట్రైన్ షాఫ్టులు ఒక స్థూపాకారపు ప్రహోలు గల ఆధారములో నిర్మింపబడి తిరుగుచూ యుండును. ఈ ఆధారము యొక్క లక్ష్యములలో 1. తిరిగెడి షాఫ్టు యొక్క వేగమును నియమించుట. 2. ఆ తిరుగుచున్న షాఫ్టు వలన మెషిన్కు లేక ఇతర భాగములకు దెబ్బ తినకుండా చేయుట. 3. తిరిగెడి మెషిను పార్టులలో ధ్వని, ఉష్ణము, ఘర్షణ మొదలగునవి నివారించుట. 4. లూబ్రికెంట్సు ఉపయోగించుటకు వీలుకల్పించుట 5. మెషినులోడ్ల హెచ్చుతగ్గులకు అవకాశము కల్పించుట మరియు 6. లోడ్ యొక్క ప్రభావము మెషిను యొక్క ఇతర భాగములపై లేకుండా ఆ ఆధారమునకే పరిమితమై యుండి మెషిను సమర్థతతో పనిచేయుటకు తోడ్పడుట మొదలగునవి ముఖ్యమైనవి. ఇట్టి ఆధార ఉపకరణములనే 'బేరింగ్' అను సాంకేతిక నామముతో పిలిచెదరు.

27.2 బేరింగ్ నిర్వచనము (Definition of Bearing) :-

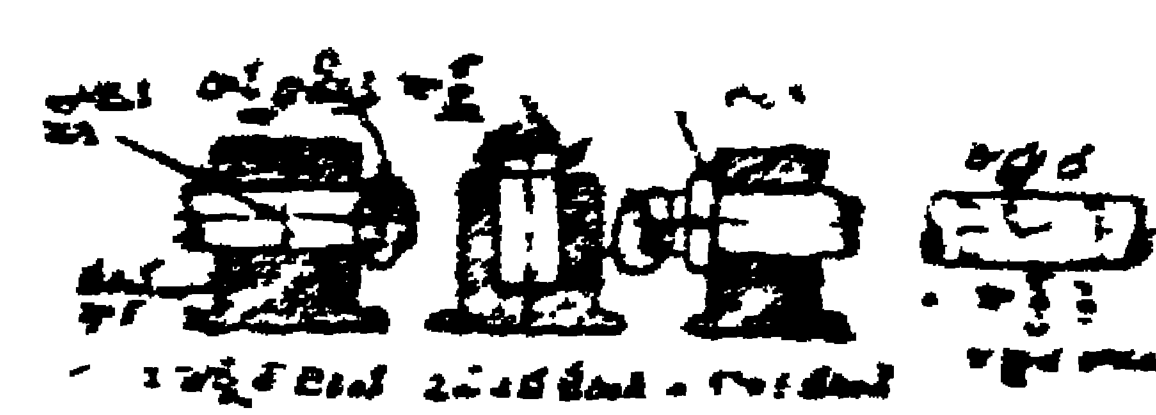
తిరిగెడు ఇరుసుకు ఆధారము కల్పించి, సరియైన స్థానములో ఇరుసుని పట్టుకొని, అది తిరుగుటకు తోడ్పడు యంత్ర పరికరమును బేరింగ్ అందురు. బేరింగ్ లోపల తాకుచూ తిరుగు షాఫ్టుపైగల రౌండు భాగమును జర్నలు **(journal)** అని పిలుతురు. (ప.నం.209-4). సాధారణముగా బేరింగులన్నింటిలోను జర్నలు తిరుగు నిర్మాణముగలవి ఎక్కువ వాడుదురు. కాని ప్రత్యేక సందర్భాలలో జర్నలును స్థిరముగా యుంచి దానిపై బేరింగు తిరుగుచుండును. ఆ అమరికలో గల జర్నలును ఏక్సెలు **(axel)** అందురు.

27.3 బేరింగ్-రకములు (Types of Bearings)

బేరింగులను రెండు తరగతులుగా విభజించ వచ్చును. 1. ప్లెయిన్ బేరింగులు 2. బాల్ మరియు రోలరు బేరింగులు **(Ball and roller bearings)**

I. ప్లెయిన్ బేరింగులు(Plain bearings):- వీటిని స్లో-స్పీడ్ **(slow-speed)** రకమునకు చెందిన మెషినులకు వినియోగింతురు. ఇవి షాఫ్టుయొక్క లోడింగు**(loading)** తీరునుబట్టి మూడు రకాల నిర్మాణముగలవిగా యున్నవి. అవి 1. జర్నలు బేరింగులు 2. పివట్ బేరింగులు 3. కాలర్ బేరింగులు.

1. జర్నల్ బేరింగులు (Journal Bearings):- వీటిని రేడియలు **(Radial)** బేరింగులని అందురు. దీనియందు లోడింగు లేక, ఒత్తిడి 209వ పటములో (1) వద్ద చూపినట్లు షాఫ్టుయొక్క సెంటరు లైనుకు 90° లలో పనిచేయును. దీనిని రేడియలు లోడింగు **(Radial loading)** అందురు.



ప.నం.209 ప్లెయిను బేరింగులు భాగాలు

2. పివట్ బేరింగ్‌లు (Pivot Bearings):- వీటిని ఫుట్‌స్టెప్ బేరింగు (Foot-step Bearing) అనికూడ అందురు. దీనిలో షాఫ్టుయొక్క లోడ్ నిట్టనిలువుగా బేరింగు బ్లాకుపై పడును. అనగా 209వ పటములో(2) వద్ద చూపినట్లు షాఫ్టు చివర బేరింగులో నిలబడి తిరుగును. కాబట్టి ఒత్తిడి సెంటరు లైనుకు పారలలుగా పనిచేయును.

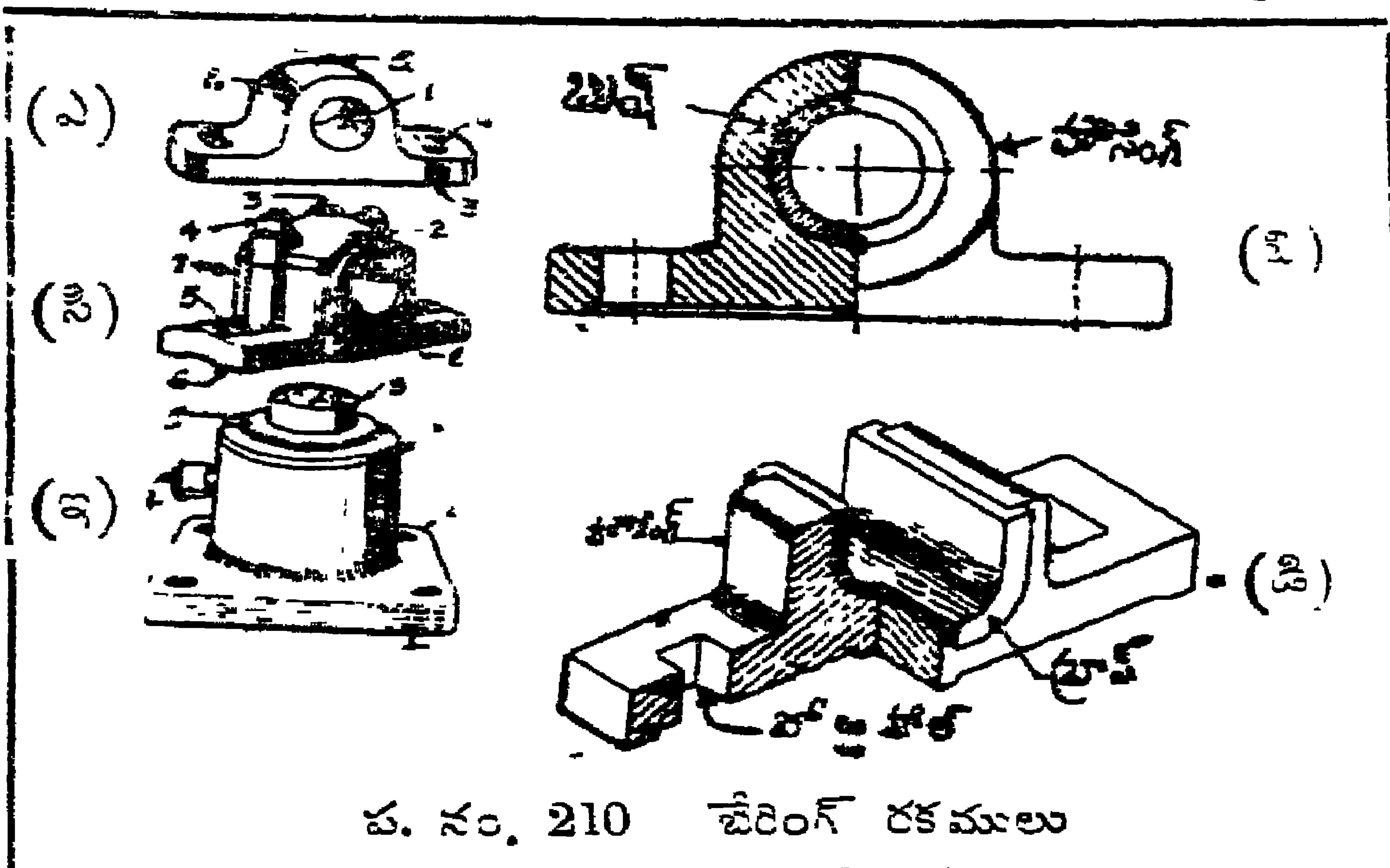
3. కాలర్ బేరింగులు (Collar Bearings):- వీటిని థ్రస్టు (Thrust) బేరింగు అనికూడ అందురు. దీనిలో 209వ పటములో (3) వద్ద చూపినట్లు లోడింగు బేరింగు బ్లాక్ ప్రక్కగా మరియు షాఫ్టు సెంటర్ లైనుకు పారలలుగా యుండును. దీని కాలరు బేరింగుపై నొక్కబడి షాఫ్టు తిరుగును.

II. బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులు (Ball and roller bearings):- ఇవి ఎక్కువ వేగము (high speed) తో తిరిగెడి మెషీనులకు ఉపయోగింపబడును. వీని యాంటీ-ఫ్రిక్షను బేరింగు (antifriction bearing) అని అందురు. కారణమేమనగా ఇవి ఘర్షణ లేకుండా తిరుగును. ఇవి షాఫ్టు లోడింగు తీరునుబట్టి వివిధసైజులు, షేప్లుతో నిర్మింపబడుచున్నవి. వీటిలో గట్టిపరచిన స్టీలు బాల్సు లేక స్టీలు రోలరు పిన్నులు ఫిట్ చేయబడి ప్రత్యేకముగా నిర్మింపబడును.

27.4 జర్నల్ బేరింగులు - నిర్మాణ వివరములు
(Journal bearings and their constructional details)

వీటిలో (i) ఫిల్బో లేక 'ఐ'-టైపు (Filbow or eye type) (ii) బుష్ టైపు (Bush type) (iii) ఓపెను టైపు (open type) (iv) స్ప్లిట్ టైపు (Split type) నిర్మాణములు ముఖ్యమైనవి.

(i) ఫిల్బో లేక 'ఐ' - బేరింగ్ (Filbow or eye bearing):- ఇది ఒకే సాలిడ్ పీస్‌గా కేస్టు ఐరన్‌తో తయారగును. కాబట్టి సాలిడ్ బేరింగ్ (solid bearing) అనుచుందురు. 210వ పటము(ఎ) వద్ద చూపినట్లు 1. షాఫ్టు తిరుగుటకు సరిపడు సైజులో బేరింగు హోలు 2. అర్ధ చంద్రాకారపు బాడీ 3. పొడవైన బేస్ మరియు 4. బిగింపు కొరకు రెండు బోల్టు హోల్స్‌తో అతిసింపుల్‌గా తయారగును. హోలులో తిరిగెడిషాఫ్టుకు లూబ్రికేటింగ్ ఆయిలు సరఫరా చేయు నిమిత్తం బాడీలో ఒక సన్నని ఆయిలు హోలు '5' కూడ గలదు. ఇది చాలా తక్కువ వేగములో తిరిగెడి షాఫ్టుల కుపయోగించును.



ప. సం. 210 బేరింగ్ రకములు

(ii) బుష్డ్ బేరింగ్ (Bushed Bearing):- దీని నిర్మాణముకూడ ఐ-బేరింగ్ వలెనే యుండును. కాని బేరింగ్ హోలులో గన్ మెటలు (Gun metal) వంటి బేరింగు లోహముతో చేయబడిన సర్క్యులర్ బుష్ లేక గొట్టపు తొడుగు ఫిట్ చేయబడి యుండును. దీనిలో షాఫ్టు త్రిప్పబడును. 210వ పటము (బి) వద్ద బుష్ బేరింగు యొక్క అడ్డుకోత పటము వివరింపబడినది.

(iii) బ్రాస్ బేరింగులు (Brass Bearing):–బ్రాస్ (Brass) అనగా వృత్తాకారపు గొట్టపుగుల్ల (shell). ఇవి సాధారణముగా గన్ మెటల్, బ్రాస్(Brass-ఇత్తడి) మరియు ఫోస్ఫార్ బ్రాంజ్ (phosphor bronze) వంటి బేరింగు మెటీరియలుతో తయారు చేయబడి షాఫ్టుయొక్క జర్నలుకు ఆధారముగా బేరింగు హౌసింగులో బిగింపబడును. ఇట్టి బ్రాసులుగల బేరింగులను బ్రాస్ బేరింగులని పిలుతురు. వీటిలో ముఖ్యముగా 1. ఓపెను టైపు 2. స్ప్లిట్ టైపు బేరింగులు ఎక్కువ వినియోగింపబడుచున్నవి.

1. ఓపెన్ బేరింగు (open bearing):- దీని నిర్మాణము 210వ పటములో (డి) వద్ద చూపినట్లు యుండి, ఒక అర్ధచంద్రాకారపు బ్రాస్, బేరింగు బాడీలో ఫిట్ చేయబడి యుండును. కావున్ ఆ బ్రాస్‌లో షాఫ్టు అమర్చబడి తిరుగును. ఇవి హెవీ టైపు, తక్కువ వేగముతో తిరిగెడు మెషిను షాఫ్టులకు ఉపయోగించును.

2. స్ప్లిట్-స్టెప్ బేరింగు (split-step bearing):–దీనిని ప్లమ్మర్ బ్లాక్ (plummer block) లేక పెడస్టలు (pedestal) బేరింగు అని పిలుతురు. అన్నిరకాల జర్నలు బేరింగుల కన్నా ఇవి హెవీలోడ్‌ను భరించును. అంతియేగాక ఎక్కువ వేగముగా తిరుగు షాఫ్టులకుకూడ ఇవి ఉపయోగించును. ఇది రెండు భాగములుగా నిర్మింపబడి ఆభాగములు బోల్టులలో బిగింపబడి యుండుటచే దీనిని స్ప్లిట్ స్టెప్ బేరింగు అనబడుచున్నది. 210వ పటము (సి) వద్ద చూపినట్లు 1. బ్రాస్ పీస్‌లు 2. కాస్ట్ ఐరన్ కేప్(Cast Iron cap) 3. ఆయిలు హోలు 4. మైల్డు స్టీలు బోల్టులు మరియు నట్లు 5. బోల్టు హోల్సు 6. బేస్ (Base) 7. కాస్టు ఐరన్ హౌసింగు లేక పెడస్టలు అనెడి భాగములు కల్గియున్నవి.

27.5 బేరింగ్ బుష్‌లను వాటి హౌసింగులలో క్లాంపింగ్ చేయువిధము (Method of clamping bearing bushes in the housings)

బుష్డ్ జర్నలు బేరింగులలోగల బుష్‌లు ప్రెస్‌ఫిటింగు చేయబడి హౌసింగులో బిగించబడును. హౌసింగు హోలుకు, బుష్‌యొక్క అవుట్‌సైడు డయామీటర్ల మధ్యగల నిరోధము (Interference) బుష్ సైజుమీద ఆధారపడి యుండును. బేరింగులోగల షాఫ్టు 1'' అంగుళము వ్యాసము గలదైనచో బేరింగుబుష్‌కు, హౌసింగులోగల హోలుకు మధ్య 0.002'' అంగుళాలు ఇంటర్‌ఫియరెన్సు యున్నచాలును. అట్లే $2\frac{1}{2}$'' అంగుళాల వ్యాసము గల షాఫ్టుకు ఉపయోగించు బేరింగు బుష్‌కు, దాని హౌసింగు హోలుకు మధ్య 0.004'' అంగుళముల పరిమితిగల నిరోధము యుండవలయును. హౌసింగుకు బుష్ యొక్క పై సర్ఫేసుకు మధ్యలో ఒక (స్క్రూ టైప్ పెగ్ (peg)ను ఫిట్ చేయుటవలన షాఫ్టు

స్పిడుకు తట్టుకొని బుష్ కదలిపోకుండా యుండును. ఈపెగ్ సైజు బుష్ యొక్క మంద మును బట్టి ఎంచుకొనవలెను. 1'' అంగుళము వ్యాసముగల బుష్ $\frac{1}{8}$'' అంగుళములు మందము కల్గియుండును. ఆపై ప్రతీ అరంగుళపు వ్యాసము హెచ్చుదలకు $\frac{1}{16}$'' అంగు ళముల మందము పెరుగుచుండును.

బేరింగులో బిగింపబడిన షాప్టు ప్లే (play-ఆట) లేకుండా యుండవలెను. ఉష్ణో గ్రతవలన మెటీరియలు పొందు వ్యాకోచమునకు మరియు ఆయిలు సర్క్యులేషను కొరకు కొద్ది క్లియరెన్సు కల్గియుండవలెను. సుమారు ప్రతీ అంగుళము వ్యాసము సైజు షాప్టుకు 0.001'' అంగుళముల క్లియరెన్సు యున్న చాలును.

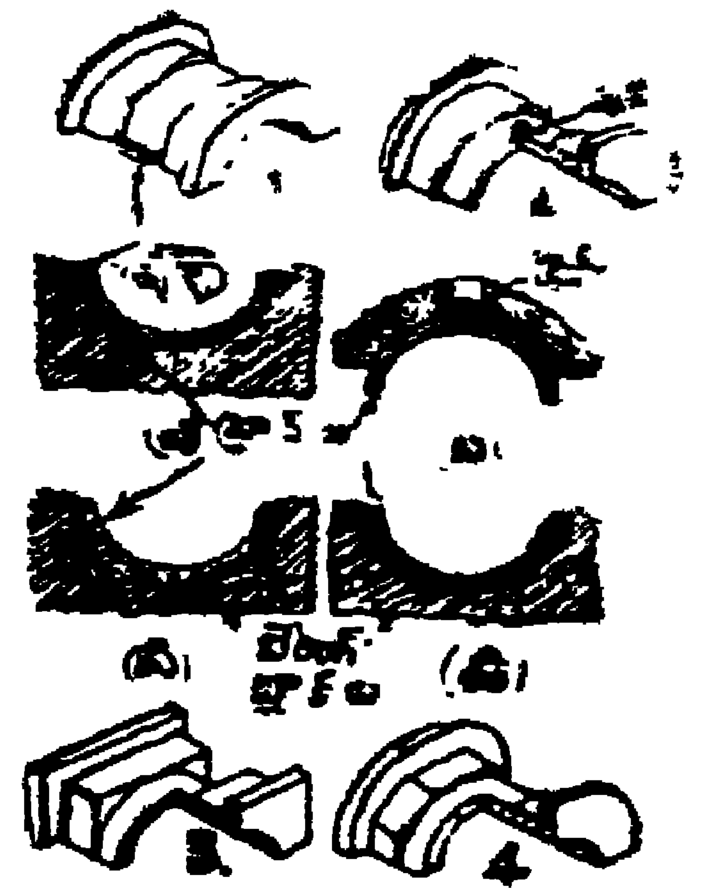
27.6 అర్ధ వృత్తాకారపు బ్రాస్‌లను స్ప్లిట్ బేరింగు హౌసింగులో ఫిట్ చేయువిధము (Process of fitting semi-circular brasses) :-

స్ప్లిట్ బేరింగులలో ఉపయోగించెడి బేరింగు బ్రాస్‌లుగూడ రెండు అర్ధభాగ ములుగ తయారు చేయబడును. అవి ఫిట్‌చేసిన పిదప షాప్టు రొటేషనులో తిరిగి స్లిప్ కాకుండా యుండుటకు ప్రత్యేక పద్ధతి నిర్మాణములు కల్గియున్నవి.

1) బ్రాసులకు పైభాగమునగాని, ప్రక్క భాగములగాని 211వ పటము 1, 2ల వద్ద చూపినట్లు స్నగ్ (snug) అనెడి ప్రాజెక్షను (ఎత్తు అయిన స్ట్రైప్) ఏర్పరచి 211వ పటములో(ఎ) మరియు (బి)ల వద్ద చూపినట్లు ఫిట్ చేయబడును. ఈస్నగ్ పీసు పైభాగమున కేప్‌లోనూ, అడుగు భాగమైన హౌసింగ్‌లో గూడ ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా కొన్ని తయారగును.

2) బ్రాసు పైభాగమున 211వ పటము-3 వద్ద చూపినట్లు రెక్ట్యాంగులర్ సీటింగు నిర్మించినచో దానికి తగిన సీటు బేరింగ్ హౌసింగులో ఏర్పరచబడి 211వ పటము (సి) వద్ద చూపినట్లు ఫిట్ చేయబడి తిరిగకుండా హౌసింగును పట్టి యుండును.

3) మరియొక నిర్మాణములో 211వ పటము-4వద్ద చూపినట్లు అష్టభుజ ఆకారపు పలకల సీటింగుకూడ బ్రాసులకు నిర్మింపబడి, 211వ పటము-(డి)వద్ద చూపినట్లు ఫిట్టుచేయబడి తిరిగిపోకుండా యుండును. ఈబ్రాస్‌లు ఫిట్టు చేయునపుడు ఈక్రింది అంశములు గమనించవలెను.



ప.నం.211 బేరింగ్ బ్రాసులు ఫిటింగు చేయు విధానములు.

1. సరియైన సైజుగల బ్రాసులను ఎంపిక చేయవలెను. 2. మెషినుపై బేరింగు యొక్క హౌసింగు సమమట్టముగా బోల్టు చేయవలెను. 3. బాటమ్ (Bottom) సెమీ సర్క్యులరు బ్రాస్ స్నగ్, బేరింగు హౌసింగులో గల స్నగ్ హోలులో పడేలా ఫిట్ చేయవలెను. 4. షాప్టును దాని జర్నలుపై బ్రాసులో నిర్మించవలెను. 5. రెండవ అర్ధ భాగముగ యున్న బ్రాసును షాప్టుపై భాగమున యుంచి స్నగ్ హోలులో సీటింగు చేయవలెను. 6. బేరింగు క్యాప్‌ను ఆ బ్రాసుల జంటపై జాగ్రత్తగా అమర్చి బిగువుగా బోల్టులతో బిగింపవలయును. 7. చేతితో షాప్టును త్రిప్పి అమరికను పరిశీలించుకొనవలెను. 8. షాప్టు సులభముగా తిరుగుచున్నచో పవరు అందించవలెను.

27.7 జర్నలు బేరింగులు రిఫిల్లింగ్ చేయు విధానము
(Method of Refilling Journal Bearings)

(ఎ) రిఫిల్లింగుయొక్క అవసరము (The need for Refilling):- సామాన్యముగా బేరింగు షెల్లు కాస్టు ఐరను, స్టీలు, లేక బ్రాంజ్ వంటి లోహములతో నిర్మింప బడును. రన్నింగులో ఇవి షాఫ్టు యొక్క కదలికకు ఒత్తిడికి లోనైనప్పుడు ఇవి అరుగుదల చెందుటగాని లేక షాఫ్టు అరిగిపోయే అవకాశము ఏర్పడుటగాని సంభవించి తరచు ఆ షాఫ్టులు మార్చవలసి రావచ్చును. ఈ బేరింగుల లోతట్టు తలమును వైట్ మెటల్ (white metal) లేక బేబిట్ మెటలు (Babbitt metal) అనబడే మెత్తని లోహముతో నింపి షాఫ్టు లైనింగు ఫిల్లింగ్ చేసి ఉపయోగించినచో షాఫ్టుగాని లేక బేరింగులుగాని చెడిపోవు. బేబిట్ మెటలు లైనింగు పోయినచో తిరిగి మెటలును నింపి ఉపయోగించ వలెను. దీనినే రిఫిల్లింగు (refilling) అందురు.

(బి) రిఫిల్లింగు ఆపరేషనులు:- బేరింగులను రిఫిల్లింగు చేయుటలో వరుసగా ఈక్రింది పనులు నిర్వహించవలయును.

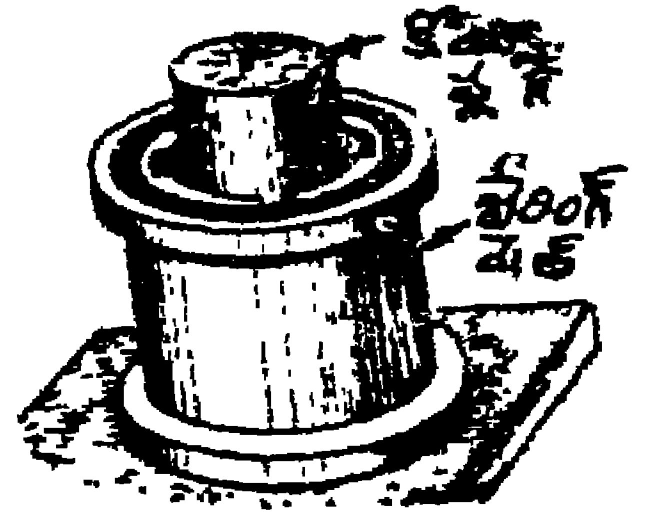
(i) పాత బేబిట్ మెటలు లైనింగును కరగించుట:- లైనింగు చెడిపోయిన బేరింగులలోగల అరిగిపోయిన లైనింగు మెటలును బ్లో-లాంప్ (Blow-lamp) తో బ్రాసు యొక్క వెనుక ప్రక్క వేడిచేసిన కరిగిపోవును. ఈవిధముగా వేడి చేసినప్పుడు బేరింగుషెల్ల తగరపు (Tin) పూత ముందుగా కరిగి తరువాత దానినంటియున్న బేబిటు లోహము కరుగును. ఈవిధముగా కరిగించిన షెల్ సర్ఫేసులో మిగిలిన తగరపు లోహముయొక్క పొరలను ఒక స్పూన్ (spoon) వంటి చాకుతో స్క్రేపింగు చేసి శుభ్రపరచవలెను.

(ii) గ్రీజు, ఆయిలు పదార్థాలవలన అంటియున్న మట్టిని నివారించుట:- బ్రాసు సర్ఫేసు లోతట్టున బేబిటు మెటలు బాగా అంటుకొని యుండవలయునన్న బేరింగు షెల్ పై మట్టి, ఆయిల్ మరియు గ్రీజ్ వంటి మలినములు లేకుండా శుభ్రముగా యుండవల యును. కావున ఒక లీటరు నీటిలో 120 లేక 150 గ్రాముల కాస్టిక్ సోడా పొడి వేసి కలిపిన ద్రావణములో బేరింగు షెల్లను వేసి 2 లేక 3 నిముషముల పాటు మరిగించ వలెను. తరువాత 80–90° సెంటి గ్రేడు వేడిగల నీటితో కడుగవలెను. ఆ పిమ్మట ప్రవహించే చన్నీటిలో కడుగవలెను. బేరింగు షెల్ లో ఆయిలు జిడ్డు లేనిచో ఒకటి లేక రెండు చుక్కలు మంచినీటి బొట్లు వేసినచో వెంటనే సర్ఫేసు అంతటూ పాకి పోయి తడిచేయును.

(iii) సర్ఫేసును పిక్లింగు (pickling) చేయుట:- బేరింగు షెల్ లను గ్రీజు పదార్థాలనుండి శుభ్రపరచిన తరువాత వాటిని పిక్లింగు చేయవలెను. పిక్లింగు చేయుట వలన సర్ఫేసుపై గరుకుగా తయారై లైనింగు చేయబడిన మెటలుకు పట్టునిచ్చును. 15 శాతము సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఏసిడ్ నుగాని లేక 50 శాతము సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ గాని ఒక తొట్టెలోపోసి శుభ్రపరచిన బేరింగు షెల్ లను 5 లేక 6 నిముషముల పాటు ముంచి యుంచవలెను. తరువాత బైటకుతీసి 10 పాళ్లు కాస్టిక్ సోడా నీటితో కడుగ వలెను. ఈపద్ధతి నంతయు పిక్లింగు అనును.

(iv) తగరపు పూత వేయుట:- పై విధముగా తయారైన బేరింగు షెల్ లోపల తగ రము పూయుటకు ముందుగా ఫ్లక్స్ (Flux) కోటింగుగా హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లమును బ్రషితో పూయవలెను. తరువాత కొద్దిగా వేడిచేసి మరల రెండవసారి ఫ్లక్స్ కోటింగ్ ఏస్‌బెస్టాస్ (asbestos) బ్రషితో వేయవలెను. తరువాత తగరపుపూత పూయబడును. షెల్ లో తగరపు ముక్కలు వేసి వేడిచేసి కరిగిన పిదప ఒక గుడ్డతో సర్ఫేసు అంతటా తుడుచుచూ అద్దవలెను. ఏవిధమైన జిడ్డములు లేకుండా అమ్మోనియం క్లోరైడు వంటి ఫ్లక్స్‌తో రెండవసారి కోటింగువేసి మరల తగరపు పూత లైనింగును సరిగా వేయవలెను.

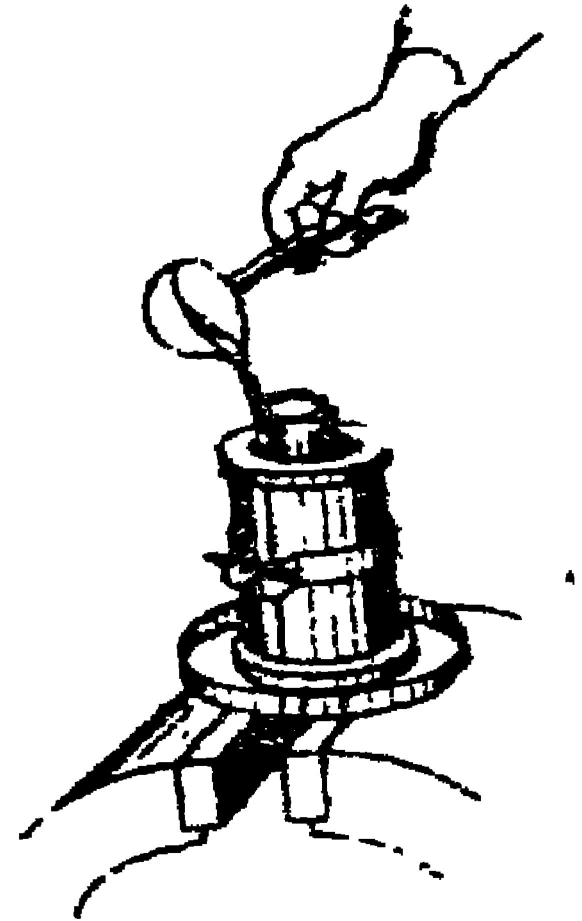
(v) వైట్ మెటలు లేక బేబిటు మెటలును కరిగించుట:- తగరపు పూతవేసి బేరింగు షెల్‌లు సిద్ధము జేయుబడిన పిమ్మట మెటలును కరిగించవలయును. ఈచర్యలో మూసలో కొంత వైట్ మెటలు ముద్దను తీసుకొని, కొన్నిచుక్కలు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్‌తో తడిపి, కొలిమిలోయుంచి వేడిచేసి కరిగించవలెను. తెట్టును తొలగించి బేరింగు షెల్ లో నింపుటకు సిద్ధము జేయవలయును.



ప.నం.212 సాలిడ్ బేరింగు షెల్ అమరిక

(vi) సాలిడ్ బేరింగు షెల్‌లు నింపు విధానము:- సాలిడ్ బేరింగు షెల్ అయినచో 212వ పటములో చూపినవిధముగా ఒక తొట్టెలో ఇసుకను మట్టముగాపోసి బేరింగ్ షెల్‌ను నిలబెట్ట వలెను. బేరింగు హోలుద్వారా హోలు కన్నను తక్కువ వ్యాసముగల కొయ్యప్లగ్‌ను అమర్చవలెను. దాని పైభాగమునకు బేరింగు లోతట్టు భాగమునకు ఏర్పడిన మధ్య ఖాళీలో కరిగి సిద్ధముగా యున్న బేబిటు మెటలును ఫిల్లింగ్ చేయవలయును.

(vii) స్ప్లిట్ బేరింగు షెల్‌లు లేక బ్రాస్‌లపై వైటు మెటలు రిఫిల్లింగు చేయు విధానము:- బేరింగు షెల్సు పై జెప్పిన రీతిలో సిద్ధము చేయవలెను. రెండు అర్ధభాగములను 213వ పటములో చూపినట్లు ఒక క్లాంపుతో గట్టిగా బిగింపవలెను. ఇట్టి షెల్లుల జాయింటులో సన్నటి మెటలు షీటు పెట్టినచో తిరిగి త్వరగా వేరు చేయ వీలగును. తరువాత జతగా బిగింపబడిన బేరింగు బ్రాసులను 213వ పటములో చూపినట్లుగల ఒక ఫిక్చర్ (Fixture) లో అమర్చి మధ్యలో కొయ్యప్లగ్‌ను బెట్టి పైనుపై బిగించవలెను. తరువాత కరి గించిన బేబిటు మెటలుతో కొయ్యప్లగ్‌కు బేరింగు లోతట్టుకు మధ్య ఖాళీని నింపవలెను.


ప.నం.213 స్ప్లిట్ టైపు బేరింగు షెల్సు అమరిక

27.8 వైట్‌మెటలుతో రిఫిల్లింగ్ చేయబడిన బేరింగ్ షెల్‌లను స్క్రేపింగు చేయు విధానము (Method of scraping white metal Bearings)

వైటుమెటలుతో రిఫిల్లింగు చేయబడిన బేరింగు బ్రాసులు షాఫ్టు ఫిట్టుకు తగిన సైజునకు లేత్ మెషీనులో టర్నింగు చేయబడి ఇన్‌సైడు కొలత సరిజేయబడును. కాని

ఫినిషింగు పాడగు లేని కారణముగా కొద్ది ఎత్తు పల్లములుండును. అవి స్క్రేపరుతో స్క్రేపింగుచేసి సవరించబడిన పిదప షాఫ్టును బేరింగులో ఫిట్టు చేయవలయును.

వీటిని స్క్రేపింగు చేయునప్పుడు ఈక్రింది విధముగా చేయవలెను.

1. బేరింగు లోపల పలుచని మార్కింగ్ కాంపౌండు కోటింగు పూయవలెను. 2. ఆ బేరింగులో తిరిగే షాఫ్టు జర్నలునుగాని లేక మాష్టరు షాఫ్ట్ అనబడు తగిన సైజు ప్రత్యేకమైన షాఫ్టుగాని ఆ బేరింగ్‌లో చేతితో నెమ్మదిగా త్రిప్పవలయును. 3. తరువాత షాఫ్టును వెలుపలకు దీసి చూచినచో బేరింగు సర్ఫేసుపై ఎత్తు అయిన చోట్లలో రంగు అద్దబడి యుండును. 4. ఆ భాగములను ట్రయాంగ్యులర్ స్క్రేపరుతో సున్నితంగా స్క్రేప్ చేయవలెను. 5. సెల్యూలాయిడ్ టెంప్లేటు షీట్‌తో ఎత్తు పల్లములు చెకింగు చేసుకొనుచూ స్క్రేపింగు పూర్తి చేయవలెను.

27.9 జర్నలు బేరింగ్‌ల లూబ్రికేషన్‌లోగల ముఖ్యాంశములు
(Important points for lubrication of journal bearings)

(ఎ) లూబ్రికేషన్ గ్రూవ్‌లు:- బేరింగులో షాఫ్టు వేగముగా తిరుగునప్పుడు వేడెక్కి లైనింగు మెటలు వ్యాకోచము చెంది షాఫ్టును పట్టివేయును. కాబట్టి నిత్యమూ షాఫ్టుపై జర్నలు చుట్టూ లూబ్రికేటింగు ఆయిలు సరఫరా అయ్యేటందుకు బేరింగు బుష్‌లోగాని బ్రాస్‌లోగాని మెలికగా కోయబడిన సన్నని గ్రూవ్‌లు ఏర్పరచబడును. వీటియొక్క పని ఆయిలును జర్నలు చుట్టూ కొనిపోవుటయే. వీటిని ఆయిలు గ్రూవ్ లందురు.

(బి) పలుచని మరియు హెచ్చు లూబ్రికేషన్‌ల ప్రభావము (Effect of thin and thick lubrication):- జర్నలు బేరింగులలో షాఫ్టు తిరుగుచూ బేరింగులోగల ఖాళీలో పలుచని పొరవలె లూబ్రికేటింగు ఆయిలును నిర్మించుకొనును. అందువలన బేరింగులు దెబ్బ తినకుండా షాఫ్టు లోడ్‌ను ఆయిలు ఫిల్మ్ హరించివేయును. ఆయిల్ సరఫరా తక్కువగా యున్నచో ఈపొర పలుచనై బేరింగులను త్వరగా కొట్టివేయును. ఆయిలు సరఫరా ఎక్కువైనచో ఈఆయిలు ఫిల్మ దళసరిగా అయ్యి బేరింగునకు, షాఫ్టునకు మధ్య నిరోధమును పెంచి మెషినుపై భారము హెచ్చును. కాబట్టి ఈప్రభావమును గమనించి ఆయిలును వాడవలయును.

(సి) రింగు లూబ్రికేషనుయొక్క ప్రాముఖ్యత:- పెద్ద హారిజాంటలు జర్నలు బేరింగులలో రింగ్ లూబ్రికేషను పద్ధతిలో జర్నలుకు ఆయిలు సరఫరా చేయబడుచున్నది. 214వ పటములో రింగు లూబ్రికేషను యొక్క వివరములు చూపబడినవి. పటములో చూపినట్లు ఒక లూజ్ రింగు షాఫ్టునకు తగిలించబడి కొంతభాగము బేరింగు హౌసింగ్‌లో గల ఆయిలు తొట్టెలో మునిగియుండును. షాఫ్టు తిరుగునపుడు ఈరింగ్ కూడ తక్కువ స్పీడుతో తిరుగుచూ ఆయిలును షాఫ్ట్ జర్నలుపై వెదజల్లుచూ యుండును.



ప.నం.214 రింగ్ లూబ్రికేషన్ సిస్టము వివరించు పటము.
ఎ) ఎండ్-వ్యూ — బి) ఫ్రంట్-కోత

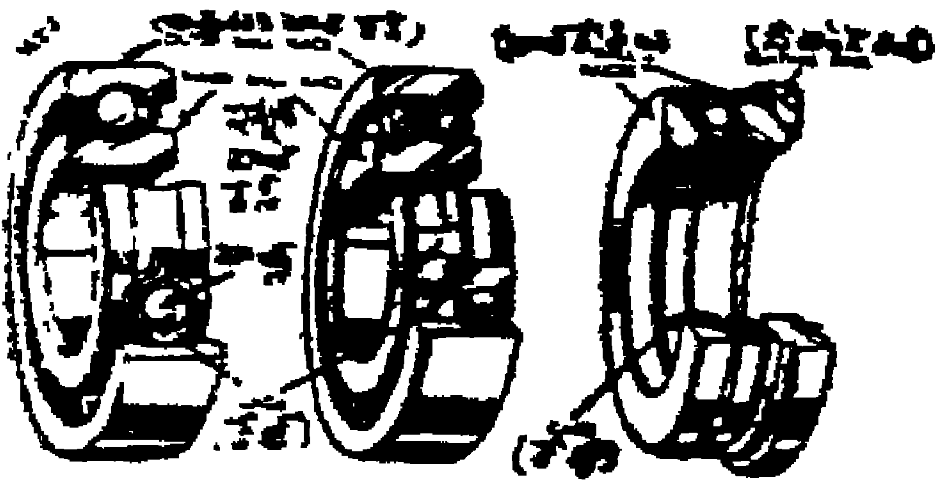
27.10 బాల్ బేరింగులు-రోలర్ బేరింగులు(Ball and Roller bearings)

(ఎ) బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగుల ఉపయోగములు:- ప్లెయిన్ బేరింగులతో పోల్చినచో బాల్ బేరింగులు లేక రోలర్ బేరింగుల వలన ఈక్రింది లాభములు గలవు—

1. తక్కువ ఫ్రిక్షన్ అవరోధమువలన పవర్ ఆదా అగును. 2. బేరింగులు ఎక్కువ కాలము మన్నును. 3. లూబ్రికేషను సులభముగా జేయవీలగును. 4. మెషినులో తక్కువ చోటులో బిగించుటకు వీలగును. 5. ఉత్పత్తి చేయుటకు వాడు మెషినులలో ఈబేరింగులు వాడినచో తయారగు వస్తువు యొక్క కొలతలు కచ్చితంగా వచ్చును. 6. మెషినులలో ధ్వని తగ్గును. 7. ఎక్కువ వేగముతో మెషినులను నడుపుటకు వీలగును. 8. ఊడదీయుట మరియు బిగించుట తేలిక. 9. కావలసినన్ని సైజులలో తయారగుచున్నవి. కావున పోయిన బేరింగు స్థానములో క్రొత్తది బిగించుటకు ఆటంకము కలుగదు.

(బి) బాల్ బేరింగులు-వాటి నిర్మాణ వివరములు (Ball bearings and their constructional features):- సాధారణముగా బాల్ బేరింగులో గాని లేక రోలరు బేరింగులోగాని 4 ముఖ్యమైన భాగము లుండును. అవి 1. ఇన్నర్ రేస్ (Inner Race) 2. అవుటర్ రేస్ (outer race) 3. రోలింగు ఎలిమెంట్లు (బాల్సు లేక రోలర్లు) మరియు 4. కేజ్ లేక రిటైనర్ (cage or retainer). ఈభాగము లన్నియు 215వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపబడినవి.

రేస్ (Race):-బాల్సు లేక రోలర్లు తిరుగు మార్గములను (గాడిలను) కల్గియుండి లోపల మరియు వెలుపలి రింగువంటి భాగములను రేస్ లందురు.



(ఎ) (బి) (సి)

ప.నం.215 బాల్ బేరింగు-రకములు

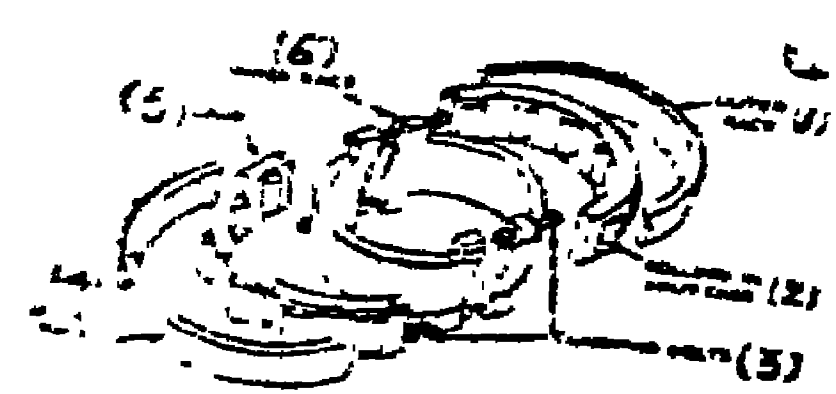
కేజ్ (Cage):- బాల్సు మధ్య సమాన దూరము యుండునట్లు వాటిని వేరుజేసి బేరింగు చుట్టూ బాల్సును పట్టియుంచు చక్రమువంటి అమరికను కేజ్ అందురు. దీనివలన బాల్సు రన్నింగ్ లో ఒకదానిపై ఒకటి అంటుకొని రేస్ లలో బిగుసుకొని పోకుండా యుండును. ఇది సాధారణముగ మెత్తటి కాపర్ లేక స్టీలు రేకులతో తయారగును.

పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు ఒకేవరుసలో బాల్సుగల బేరింగులు (single row ball bearings) రేడియలు లోడ్ లు (Radial loads) మోయుచు తిరుగుటకు వాడబడును. (సి) వద్ద చూపిన రకము ఎండ్ లోడ్ లేక థ్రస్టును మోయుచూ తిరుగుటకు ఉపయోగింపబడును. వీటిని థ్రస్ట్ బేరింగు లందురు.

అవుటర్ రేస్ మరియు ఇన్నర్ రేస్ ల సర్ఫేసులు సాఫు చేయబడి యుండును. అవుటర్ రేస్ను హౌసింగులోన, ఇన్నరు రేస్ లో యిరుసునూ టైట్ ఫుష్ ఫిట్ తో బిగింపబడును. ఇన్నరురేస్ యిరుసుతో బాటుగా తిరుగుచూ బాల్సును వాటి ట్రాక్ (Track)లో పాయింటు కాంటాక్టుతో నడుచుటకు తోడ్పడును. అవుటరు రింగు స్థిరముగా యుండును.

(సి) రోలరు బేరింగులు–వాటి నిర్మాణ వివరము (Roller bearings and their constructional features):- స్టీలుగుండ్లు (Balls) బాల్ బేరింగులలో వాడబడును. వీటికి బదులు వరుసలలో సన్నటి స్టీలు రోలరు పిన్నులు బేరింగు కేజ్ లో అమర్చబడినచో అట్టి బేరింగులను రోలరు బేరింగు లందురు.

బాల్ బేరింగులకు రోలరు బేరింగులకు నిర్మాణములో గల ముఖ్యభేద మేమనగా బాల్ బేరింగులలోగల గుండ్లు, బేరింగ్ రేస్‌ల గాడిలో బిందు స్పర్శ (point contact)తో తిరుగుచూ ఘర్షణ లేకుండా యుండును. కాని అధిక భారమునకు ఇవి తట్టుకొలేవు. రోలరు బేరింగులో గల రోలర్లు వాటి రేస్‌లయొక్క గాడిలో లైను-స్పర్శ (line contact) కల్గి తిరుగుచూ ఘర్షణ లేకుండా చేయుటయేగాక అధిక భారమునుకూడ మోయగల విశిష్ట నిర్మాణము రోలరు బేరింగులలో యున్నది. ఇవి అనేక రకముల నిర్మాణములు సైజులతో లభించుచున్నవి.



ప.నం.216 రోలరు-బేరింగ్ భాగములు.

216వ పటములో స్ప్లిట్ టైపు రోలరు బేరింగుయొక్క నిర్మాణ భాగములు చూపబడినవి; అవి 1. అవుటర్ రేస్ 2. విడిగాయున్న కేజ్ లో బిగింపబడియున్న రోలర్లు 3. క్లాంపింగు బోల్టులు 4. అవుటరు రేసు రెండవది 5. రెండవ కేజ్, భాగము 6. ఇన్నరు రేసులు. దీనియొక్క హౌసింగు స్ప్లిట్-జర్నల్ బేరింగువలె రెండు అర్ధభాగములుగ యుండి యిరుసుపై ఎచ్చటనైననూ అమర్చుకొను వీలుగలదిగా యున్నది. బాల్ బేరింగులో వలెనే, ఒక అవుటరు రింగు, ఒక ఇన్నరు రింగు యుండి మధ్య రోలర్లు బిగింపబడి తయారగు ప్రెసిషన్ (precision) టైపు రోలరు బేరింగులు చిన్నసైజు యిరుసులకు వాడబడుచున్నవి. ఇన్నరు రేస్ యిరుసుపై డ్రైవ్ ఫిట్ కలదిగా బిగింపబడును. ఇన్నరు రేసు యిరుసుతో బాటుగా సులువుగా తిరుగును.

27.11 బాల్ బేరింగులు–రోలర్ బేరింగులు బిగించు విధానము (Method of mounting ball and roller bearings)

బాల్ మరియు రోలరు బేరింగులు బాగుగ మన్నవలయునన్న, వాటి నిర్మాణములో ఎట్టి లోపములు యుండరాదు. మెషినుపార్టు ఆకారము మరియు వాటి వినియోగము లనుబట్టి అనేక తీరులలో బాల్ మరియు రోలరు బేరింగులు నిర్మించుట జరుగును. 1. ప్రత్యేకమైన హౌసింగులు 2. గ్రూవ్‌లుగల కాలర్‌లు (collars) 3. క్లాంపులు మరియు 4. టేపరు బుష్‌లు మొదలగునవి బేరింగుల బిగింపులో వాడబడును. ఏపద్ధతిలో నిర్మించిననూ ఈబేరింగుల నిర్మాణములో ఈదిగువ అంశములు పాటించవలయును.

(ఎ) సరియైన ఎలైన్‌మెంటు (alignment):- రన్నింగులో యిరుసుయొక్క లోడ్ సరిగ్గా 90° లలో బేరింగుమీద పడవలయునన్న, షాఫ్ట్ హౌసింగులో హారిజాంటలు లైనుగా యుండవలయును. స్పిరిట్ లెవెలుతో ఇది చెక్ చేయవలయును.

(బి) సరియైన ఫిట్‌లు:- ఇన్నరురేసు లోతట్టు యిరుసు సర్ఫేసుపై అంటి తిరుగును. కాబట్టి ఇది యిరుసుపై మరీ టైట్‌గా లేక లూజ్‌గా యుండరాదు. యిరుస్సుపై

పను భారమునుబట్టి సరియైన ఫిట్ ను నిర్ణయించవలయును. ఇంటరుఫియరెన్స్ ఫిట్ లలో డ్రైవింగు ఫిట్ రకమును వాడిన మంచి ఫలితముండును.

(సి) బేరింగు కేస్ ల సరియైన సీటింగు:— అవుటరు రేసు లేక ఇన్నరు రేసులు సీటింగు (seating), క్రీప్ (creap) ఎఫెక్ట్ లేనివిగా సీటింగు చేయబడి యుండవలయును. (క్రీప్ అనగా రన్నింగులో సీటింగునుండి జారుచుండుట) ఇది పై జెప్పిన ఫిట్ లపై ఆధారపడియుండును.

(డి) సరియైన లూబ్రికేషన్ సదుపాయము:—బాల్ మరియు రోలరు బేరింగ్ ల లైఫ్ లూబ్రికేషను సరిగా లేనిచో తగ్గిపోవును. కాబట్టి హౌసింగులలో లూబ్రికెంటు నిల్వ యుండుటకు తగినంత కాళీ యుండవలెను. వరుసగా రెండు లేక ఎక్కువ బేరింగులు యిరుసుకు తగిలించినచో ఒక్కొక్క బేరింగు విస్తృకు సమానమైన కాళీ, హౌసింగులో గ్రీజు లేక ఆయిలు లూబ్రికెంట్ల సరఫరా కొరకు యుండవలయును.

(ఇ) సరియైన ఆయిలు సీళ్లు బిగింపు:— ముఖ్యముగా ఈ బేరింగులు మరియు వాటి హౌసింగులలో దుమ్ము, మాగర వగైరాలనుండి రక్షించవలయును. లేనిచో వాటివలన బేరింగులు వాటి భాగములు మాసుకొనిపోయి ఆయిలు సరఫరా అందక వేడెక్కి పాడై పోవును. ఆయిలు లూబ్రికేషన్ గల బేరింగులకు గట్టి సీలింగు ఏర్పాటు అవసరము. సాధారణముగా ఫెల్టు (felt) తో తయారైన రింగులు బేరింగు ప్రక్కనే గ్రూవ్ లలో బిగింపబడి ఆయిలు పోకుండా సీలింగు చేయబడును. ఇవిగాకుండా లెదరు సీళ్లు, గ్రీజ్ గ్రూవులు కోయబడిన సర్ఫేసులు, రబ్బరు సీళ్లు మొదలగు అనేక పద్ధతుల ద్వారా బేరింగులు సీలింగు చేయబడుచున్నవి.

27.12 బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులకు వాడు లూబ్రికెంట్లు

వర్కింగు కండిషనులనుబట్టి ఆయిలు లేక గ్రీజ్ లను లూబ్రికెంట్లుగా ఈ బేరింగులకు వినియోగింతురు.

ఆయిలు లూబ్రికెంట్లు :—

(i) తక్కువ లేక మధ్యతరగతి వేగముతో తిరుగు బేరింగులకు (Slow and medium speed bearings)— విస్కాసిటీ అధికముగాగల మినరల్ ఆయిల్సు వాడవలెను.

(ii) ఎక్కువ స్పీడులో తిరిగెడు బేరింగులకు— మంచిరకాల మినరల్ ఆయిల్సు తక్కువ విస్కాసిటీ కల్గినవి వినియోగించవలెను. లైట్ మెషిను స్పిండిలు ఆయిలు ఎక్కువగా వినియోగించబడును.

గ్రీజ్ లూబ్రికెంట్లు :—

బేరింగులు బాగుగ వేడెక్కనివి మరియు సరియైన సీలింగులు లేనివానికి లైమ్ సోప్ గ్రీజులు (Lime soap greases) వినియోగింపబడును. ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత లున్నచో బేరింగులకు లిథియమ్ సోప్ (Lithium soap) మరియు సోడా సోప్ (Soda soap) గ్రీజ్ లు వినియోగింపబడును.

27.13 బాల్ బేరింగులు, రోలర్ బేరింగుల స్పెసిఫికేషన్ చేయువిధము (Specification of Ball & Roller bearings)

వ్యాపార సరళిలో బేరింగ్‌లు తయారుచేయు కంపెనీలు అనేక పేర్లతో అనేక సైజులలో నేడు ఈ బేరింగులు తయారు చేయుచున్నవి. కాబట్టి వాటిని మార్కెట్టు నుండి కొనేముందు 1. డెజిగ్నేషన్. (బేరింగు బాల్సు లేక రోలర్లు నిర్మాణము మరియు టైపు వగైరా). 2. కంపెనీ కోడ్ నంబరు. 3. బోరు డయామీటరు. 4. అవుట్ సైడు డయామీటరు మరియు 5. విడ్త్ అనెడి అంశములు స్పెసిఫై చేయవలయును.

ఉదాహరణకు అంతర్జాతీయ రంగములో వాడబడుచున్న S.A.E. బేరింగులు S.A.E. నంబర్లతో 1. లైట్ 2. మీడియము మరియు 3. హెవీ అనియు మూడు తరగతులలో వ్యవహరింపబడుచున్నవి. వాటియొక్క స్టాండర్డు కొలతలు కంపెనీ క్యాటలాగ్‌ల నుండి చూసి ఆర్డరు ఇవ్వవలసియున్నది. అట్లే I.S.2513 కోడ్‌లో ఈ బేరింగుల సైజులు వివరింపబడినవి.

27.14 జర్నలు బేరింగు లోహముల యొక్క ప్రాముఖ్యత

(ఎ) ఏ బేరింగ్ మెటీరియల్ అయిననూ దానికియుండవలసిన విశిష్ట లక్షణములు (Essentials of a good bearing metal):- 1. ఆయిలును అంటిపట్టియుంచుట 2. తగినంత మెత్తదనము కల్గియుండుట. 3. షాక్ లోడ్ లేక రన్నింగ్‌లో అప్పుడప్పుడు పడే ఆకస్మిక లోడ్‌లను భరించ కల్గుట 3. చాలినంత తక్కువ ఉష్ణమును ఉత్పత్తిచేయునది మరియు తక్కువ ఘర్షణ కల్గించేదిగా యుండుట. 4. అరుగుదల జెందినచో త్వరగా మార్చుకొనుట లేక తిరిగి రిపైర్ చేయుటకు వీలు కల్గించుట. 5. మెటలు చిప్‌లు లేక ఇతర కణములు బేరింగులో పడినపుడు షాఫ్ట్‌పై గీతలు వగైరా పడనీయక బేరింగు మెటలు వాటిని తిరగకుండా పట్టియుంచుట మొదలగునవి ముఖ్యమైన ప్రతి బేరింగు మెటలుకు యుండవలసిన లక్షణములు.

(బి) ముఖ్యమైన బేరింగు మెటల్లు – ఉపయోగములు

(i) వైట్ మెటల్:- ఇది లెడ్ మరియు టిన్ లోహముల సమ్మేళన లోహము కావున ఆయిలు ఫిల్మును అంటిపెట్టి యుంచును. హెచ్చు ఉష్ణోగ్రత వద్ద బలహీనమై కరిగిపోయి షాఫ్ట్ జర్నలును కాపాడును. మెత్తటి లోహమగుటచే కొద్దిపాటి ఎలైన్‌మెంట్ లోపములు వాటంతట అవి చక్కబడును. దీనినే బేబిట్ మెటలు అందురు.

(ii) ఫోస్ఫర్ బ్రాంజ్ (Phosphor Bronze):— ఇవి హెవీ లోడ్‌లను భరించును. ఎట్టి షాక్‌లోడ్ నైననూ తట్టుకొనే బలము కల్గియుండుటచే దీనిని బేరింగు బ్రాస్‌లకు వినియోగింతురు.

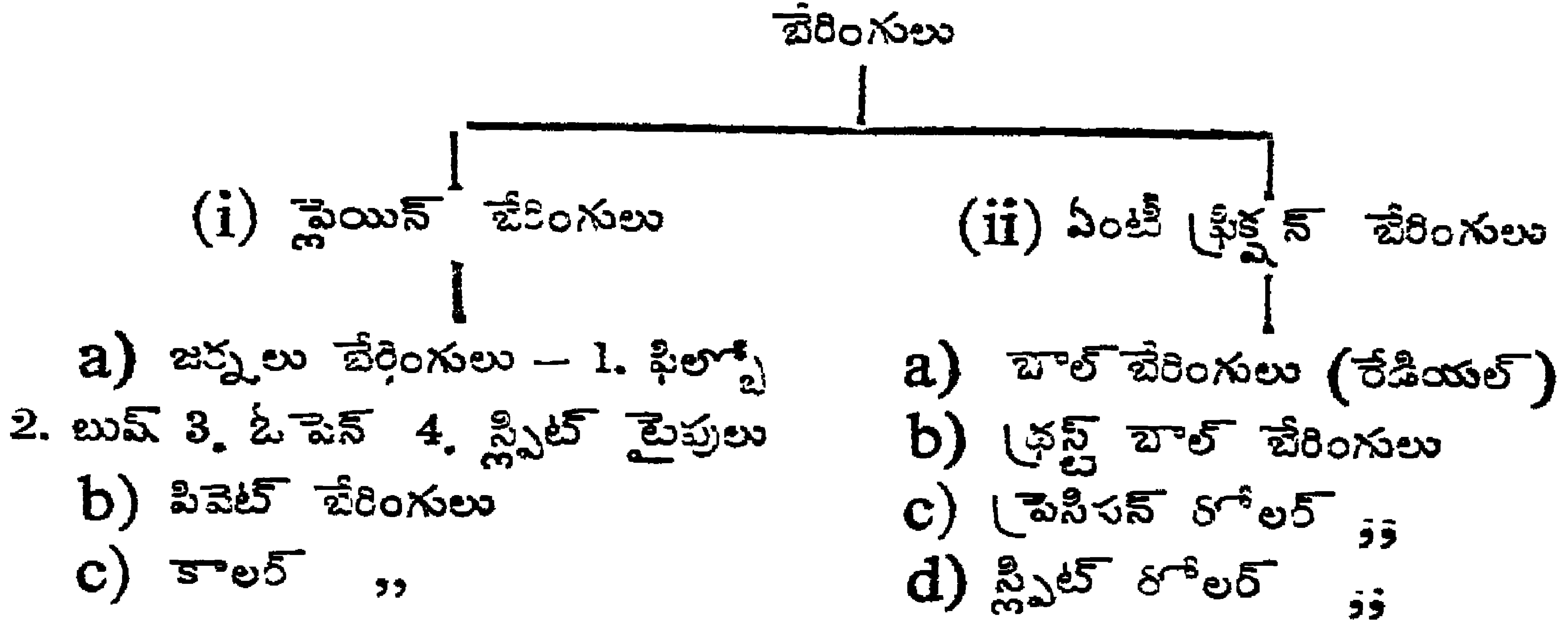
(iii) గన్ మెటల్ (Gun metal):— ఇది మిక్కిలి బలమైనది. అరుగుదల జెందనిది. మరియు వాతావరణ పరిస్థితులలో త్రుప్పుపట్టకుండా యుండును. అంతియేగాక చక్కని బేరింగు లక్షణములు కల్గియుండుటచే బేరింగులకు వినియోగింపబడుచున్నది.

27.15 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. **What is the purpose of a bearing in any moving part?**

జ:- తిరిగెడు ఇరుసుకు ఆధారము కల్పించి, ఇరుసుపై ఘర్షణ, ధ్వని మరియు ఉష్ణము మొదలగునవి జనింపకుండా జేసి తేలికగా తిరుగుట కొరకు బేరింగు అవసరము.

2. **How bearings are classified?**



3. **What is proper fit for fixing ball bearing on the shaft journal?**

జ:- డ్రైవింగ్ ఫిట్ (Driving fit).

4. **What is meant by a journal?**

జ:- షాఫ్ట్ యొక్క ఏభాగమైతే బేరింగులో తిరుగుచూ యుండునో ఆ సర్ఫేసును జర్నలు అందురు.

5. **Fill up the blanks in the following :—**

a) ... ... journal bearings will be used for heavy loads and high speed.

b) .... journal bearings are used for heavy loads and slow speeds.

c) ... . is the main feature of a roller bearing.

d) Roller bearings will carry ... ... loads when compared to ball bearings.

e) Ring lubrication is also known as ....

జ:- a) స్ప్లిట్ స్టెప్ (split step) b) ఓపెన్ (open) c) లైన్ కాంటాక్ట్ (line contact) d) హెవీ (heavy) e) స్ప్లాష్ (splash lubrication)

6. **What is the metal used for refilling bearing brasses?**

జ:- బేబిట్ మెటలు (Babitt metal). దీనినే వైట్ మెటల్ అందురు.

7. **Why tin coating is given for brasses before refilling white metal?**

జ:- టిన్ లేక తగరముపూత వేసి దానిపై వైట్ మెటలు వేయుటచే బేరింగు ఉష్ణోగ్రత పెరిగినపుడు తగరము ముందుగా కరిగిపోయి వైట్ మెటల్‌ను వ్యాకోచము జెందకుండా చేయును. అందుచే షాఫ్ట్ బిగుసుకొనిపోయి పాడవ్వదు. అంతియేగాక రిమెటల్ చేయునపుడు తగరము ముందుగా కరిగిపోవుటవలన బేబిట్ మెటలు సులభముగ పోవును.

8. Name the various bearing alloys used for brasses?

జః:- 1. కాపర్ మరియు టిన్‌ల మిశ్రమ లోహము (బ్రాంజ్)

2. టిన్-ఏంటిమొనీ మరియు కాపర్‌ల మిశ్రమ లోహము (బేబిట్ మెటల్)

3. లెడ్, టిన్ మరియు ఏంటిమొనీల మిశ్రమలోహము (లెడ్ ఎల్లోయ్)

4. కాడ్మియము మరియు నికెల్‌ల మిశ్రమలోహము (కాడ్మియం ఎల్లోయ్)

5. కాపర్, టిన్ మరియు జింక్‌ల మిశ్రమలోహము (గన్ మెటల్)

6. కాపర్, టిన్ మరియు ఫాస్ఫరస్‌ల మిశ్రమలోహము (ఫాస్ఫర్ బ్రాంజ్)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 27)

1. (a) Where and why the following bearings are used?

(1) Ball bearing (2) Roller bearing (3) White metal bearing

(b) How will you connect a bush bearing in a shaft which is moving slowly? Write different steps: (July, 72)

Hint:— బుష్ బేరింగ్ తను రీతిలో బిగించుటకు అనుసరించవలసిన స్టెప్‌లు—
1. బేరింగులో షాఫ్ట్‌ను మార్చి మట్టముగా యుంచవలెను. 2. షాఫ్ట్‌పై టేపర్ మరియు బుష్‌లో టేపర్‌లను తనిఖీ చేయవలెను. 3. టేపరు షాఫ్ట్ పైనచో మెషినింగ్ చేసి, బ్రాస్ పైనచో స్క్రేపింగ్ జేసి సవరించవలెను. 4. షాఫ్ట్ యొక్క రెండు వైపులా హారిజాంటల్ పొజిషనులో యున్నది లేనిదీ లెవెల్‌తో తనిఖీ చేయవలెను. 5. బేరింగులలో షాఫ్ట్ ఎలైనుమెంటును, రన్నింగ్ ఫిట్‌నుచేతితో త్రిప్పి తనిఖీ చేసుకోవలెను. 6. బాగుగ యున్నచో బేరింగ్ బ్రాస్‌లను మెషిన్ బెడ్‌పై బోల్టులతో కదలకుండ బిగించవలెను. 6. బేరింగు సెంటరు ఎత్తులు షాఫ్ట్‌కు రెండు వైపులా సమానముగా యుండుటకు అవసరమైనచో లాగ్ (log) పీసులను అడ్డుగా పెట్టవలెను.

2. Why gun metal bushes are scraped before assembling? (July, 73)

3. Describe and discuss the uses of different types of bearings used in engineering for general applications? (July, 76)

4. Differentiate between a journal and thrust bearing? (APP – Oct., 73)

5. Name the materials commonly used for bearings. What are the properties expected out of such materials? (APP – Oct., 76)

6. Why are bearings used? Name the types of bearings you are familiar with, giving the types of lubricants used for each type of bearing? (APP – March, 74)

7. What could have happened if the lubricants would have not been used in bearings? (APP – March, 74)

8. Sketch a self-aligning ball bearing and explain its applications? (APP – April, 77)

9. Write short notes on babbitting of bearings. (APP – March, 71)

10. What are the advantages of antifriction bearings over a plain bearing.

11. What precautions would you observe while dismantling and assembling a ball bearing on a shaft? (APP – Sep., 72)

28. జిగ్ మరియు ఫిక్చర్‌లు - వాటివినియోగము

(JIGS AND FIXTURES AND THEIR APPLICATION)

28.1 పరిచయము (Introduction)

అనేక వర్క్ షాప్ పనులు (సాయింగు, డ్రిల్లింగు, టర్నింగు, ట్యాపింగు మొదలగునవి) కచ్చితముగాను, సులభముగాను, మరియు త్వరగా నిర్వహింపబడుటకు సహాయపడు మోపులు లేక అమరికలను జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్ లందురు. ఇవి చేయుబడు పనిని బట్టి నిర్మించుకొన వలసియున్నది.

28.2 ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ గల పార్టుల తయారీ యందు జిగ్ మరియు ఫిక్చర్ల ప్రాముఖ్యత (Importance)

పూర్వపు రోజులలో ఎక్కువగా హేండుటూల్సు ఉపయోగించి డ్రిల్లింగు ట్యాపింగు లేక ఫయిలింగు మరియు సాయింగు మొదలగు పనులు చేయబడుచుండెడివి. కాబట్టి ఏ రెండు మేటింగు పార్టుల సైజనూ కావలసిన ఫిట్‌తో ఓసెంచుటకు ఫైలింగు మరియు స్క్రేపింగు మొదలగు చర్యలతో అతి కష్టముమీద అమరిక ఏర్పరచెడివారు. ఇది అంతయూ టెక్నీషియన్ నిపుణతమీద ఆధారపడి యుండెడి.

కాని నేటి పరిశ్రమ స్వరూపము పూర్తిగామారి అతి తక్కువ కాలములో వేల కొలది మెషినుపార్టులు మరియు వస్తువులు తయారగుచున్నవి. ముఖ్యముగా నట్టు మరియు బోల్టు, షాఫ్ట్ మరియు పుల్లీలు వంటి జతలు ఎక్కువ మొత్తంలో తయారగునపుడు ఒకే సైజు మేల్‌పీసు అదే సైజు ఫిమేల్ పీసుల లాటులోని ఏఒక్కదానిలో సైజనూ సులభముగా అమరవలయును. అట్లే ఒకే సైజు ఫిమేల్ వర్కు పీసుతో అదేసైజు మేల్ వస్తు పీసుల లాటులో నుండి తీసిన ఏదైనను ఫిట్టు కావలయును. అట్లు అమరు తీరునే ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ అందురు. ఇట్టి ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ పార్టులు తయారీకి ప్రత్యేక మెషీనులే గాక ప్రత్యేక అమరికలుగూడ నిర్మింపబడుచున్నవి.

ఉదాహరణకు 20 × 10 సెం.మీ.ల కొలతలుగల దీర్ఘచతురస్రాకారపు మెటలు ప్లేటులో 3 సెం.మీ.ల వ్యాసముగల బెజ్జము డ్రిల్లింగు చేయబడి, వేలకొలది ప్లేట్లు అవసరమైనచో ఒక టెంప్లేటును తయారు చేసికొని దాని సహాయముతో మార్కింగు పని ప్రతీ ప్లేటుకు అవసరము లేకుండా చేయవచ్చును. ఇదే విధముగ జిగ్ మరియు ఫిక్చరులు తోడ్పడును.

28.3 జిగ్‌లు (Jigs)

(ఎ) జిగ్ నిర్వచనము :- ఇంటర్ ఛేంజేబుల్ పార్టులను మెషినింగు చేయునపుడు వర్కును పట్టియుంచుటయేగాక టూలుకోయవలసిన ప్రదేశమును నియమించుచూ కటింగు టూలుకు సహాయపడే ప్రత్యేక ఉపకరణమును 'జిగ్' (Jig) అందురు.

(బి) జిగ్ యొక్క ముఖ్య లక్షణములు (Characteristics):- ఏ రకపు జిగ్ పరికరమైనా ఈదిగువ జెప్పబడిన ముఖ్య స్వభావములు నిర్మాణములో కల్గియుండి తీరవలయును—

1. జాబ్ లేక వర్కును అనుకూలమైన విధముగా పట్టుకొనుట. 2. వర్కుపీసును మెషీను టేబిలుపై ఏపొజిషనులో యుంచవలెనో ఆపొజిషన్‌ను నియమించుట (locate) 3. కటింగుటూలును వర్కుపీసుపై ఫీడింగు చేయునపుడు, అది నియమిత మార్గములో నడిచేలా సహాకరించుట, జిగ్ యొక్క ముఖ్య విధులు.

28.4 ఫిక్చర్ లు (Fixtures)

(ఎ) ఫిక్చర్ నిర్వచనము (Definition of fixture):– ఫిక్చర్ అనగా పట్టుకొనే అని భావము. వివిధరకాల వర్కుషాపు పనులలో (డ్రిల్లింగు, సాయింగు, గ్రైండింగు మరియు టర్నింగు మొదలగునవి) వర్కుపీసును లేక మెషిను పార్టును నిర్ణీత పద్ధతిలో నిర్ణయించిన స్థానములో గట్టిగా పట్టుకొని యుండే మోపును ఫిక్చర్ అందురు. ఉదాహరణకు డ్రిల్లింగు మెషీను వైస్, బెంచ్ వైస్, 'U'-క్లాంప్, 'C'-క్లాంప్, మొదలగున వన్నియు ఫిక్చర్ లనే చెప్పవచ్చును. కాని ఒక్కొక్క ఆకారము, కొలతలుగల పార్టును కొన్ని వేల సంఖ్యలో ఉత్పత్తి చేయునపుడు దానికి తగిన నిర్మాణముగల ఫిక్చరు ఒక్కటి మాత్రమే పనికి వచ్చును. అది రెండవ రకపు వర్కుపీసుకు ఉపయోగపడదు. ఇదియే మామూలుగా వాడు వైస్ లేక క్లాంపునకు ఫిక్చరునకు గల వ్యత్యాసము. ఇది టూలు యొక్క నడకను అదుపు చేయుట లేక దానికి సహాకరించుటకు తోడ్పడదు.

(బి) జిగ్ మరియు ఫిక్చర్‌ల పోలిక (Comparison between a Jig and Fixture):–సామాన్యముగా వాడుకలో జిగ్ మరియు ఫిక్చరులను కొందరు జిగ్ లనియు కొందరు ఫిక్చరు లనియు పిలిచెదరు. కాని వాటి విధులలో ఈక్రింద పేర్కొనబడిన భేదములను బట్టి ఏది జిగ్ లేక ఏది ఫిక్చరు అనెడిది తెలుసుకోవలసి యున్నది.

పట్టీ నంబరు – 24.

జిగ్ మరియు ఫిక్చర్ల మధ్య నిర్మాణములో గల భేదములు.

వ.నం.	జిగ్ లు	ఫిక్చరులు
1.	ఇవి వర్కును పట్టుకొనుటయే గాక టూలు నడకకు తోడ్పడును.	ఇది కేవలము వర్కును పట్టుకొనే మోపు కల్గియుండును. టూల్ నడకకు ఏవిధముగాను సహాకరించదు.
2.	దీనిని వర్కుపీసుకు బిగింతురు.	ఫిక్చరును మెషీను టేబిలుపై బిగింతురు.
3.	దీని నిర్మాణము, మరియు సైజు చిన్నదిగా యుండును.	ఇది పెద్దదిగా యుండును.
4.	జాబ్ తిరుగునపుడు లేక ఆపరేషను చేయునపుడు చేతులతో అనుకూలమైన పొజిషనులలో సెట్ చేయుటకు వీలు కల్గించును.	ఇది కదలకుండా వర్కు లేక టూల్‌ను బిగించియుంచును. ఆపరేషన్ పూర్తి గానిదే కదలించుటకు వీలుపడదు.
5.	ఇవి డ్రిల్లింగు మరియు బోరింగు మెషీనుల పనులలో ఎక్కువ వాడబడును.	ఫిక్చరులను మిల్లింగు లేతు మరియు గ్రైండింగు వగైరా అన్నిరకాల వర్కుషాపు మెషీనుల పనులలో వాడుదురు.

28.5 జిగ్‌లలో రకములు – వాటి నిర్మాణములు (Types of Jigs)

(ఎ) జిగ్‌లోగల స్టాండర్డు భాగములు:– వర్కుషాపులో ఉపయోగించు జిగ్‌లు అనేక రకములుగా యుండును. వాటిలో డ్రిల్ జిగ్స్ ముఖ్యమైనవి. వీటి నిర్మాణములో కొన్ని ముఖ్యభాగములు యుండవలయును. అవి 1. బాడీ 2. లొకేషన్ చేయు ఎలిమెంట్లు 3. క్లాంపింగ్ అమరిక లేక మోపు 4. టూల్ నడకను నియమించు గైడ్‌లు. మరియు 5. ఇతర భాగములు. ఇవి అన్నియు జిగ్ రకమునుబట్టి స్టీలు, ఎల్లోయ్ స్టీలు మరియు ఇతర లోహములతో తయారు చేయబడును.

1. బాడీ (Body):– జిగ్‌యొక్క వివిధభాగములు ఫిట్ చేయబడిన ఆధారము (Base), లేక చట్రము (Frame) ను బాడీ అందురు. ఇది మెషినింగ్, వెల్డింగ్ లేక కాస్టింగు మొదలగు పనులతో నిర్మింపబడును.

2. లొకేషను చేయు ఎలిమెంట్లు (Locating elements):– లొకేషన్ అనగా నిర్ణ యించిన స్థానములో అమరుట. వర్కుపీసును జిగ్‌లో దూర్చినపుడు సరియైన స్థానములో కూర్చొని స్థిరముగా యుండుటకు చట్రములో పిన్‌లు లేక స్లాట్లు మొ॥నవి ఏర్పరచెదరు.

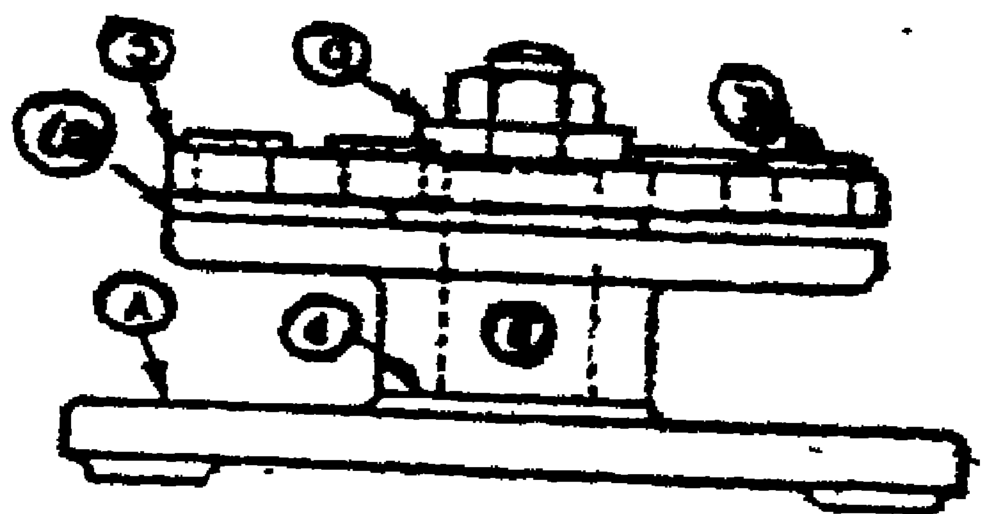
3. క్లాంపింగ్ అమరిక (Clamping device):– జిగ్‌లో దూర్చిన వర్కుపీసును బిగించుటకు ఏర్పరచిన బిగింపు పరికరముల మోపును క్లాంపింగ్ అమరిక అందురు. ఇది మిక్కిలి సూక్ష్మముగా త్వరగా బిగించి మరియు వదులు చేయగల తీరులో యుండును.

4. టూల్ నడకను నియమించు గైడ్‌లు (Tool guiding elements):– జిగ్ నిర్మాణములో ఇవి ముఖ్యమైన భాగములు. కటింగుటూల్ ఏమార్గములో ఎంతదూరము నడపబడవలయునో ఈటూల్ గైడులు నిర్ణయించును. డ్రిల్ జిగ్‌లలో హార్డెన్డ్ స్టీలు బుష్‌లను (hardened steel bushes) డ్రిల్‌ను గైడ్ చేయుటకు జిగ్‌లో అమర్చెదరు.

5. ఇతర పరికరములు:–మరియు అనేక సహాయ పనిముట్లు, నట్లు, వాషర్లు, స్ప్రింగులు లీవర్లు మొదలగున వన్నియు జిగ్ నిర్మాణములో అవసరమునుబట్టి వినియోగింపబడును.

(బి) ప్రధాన 'జిగ్' ల రకములు(Main types of Jigs):– జిగ్‌లు ముఖ్య ముగా వాటి నిర్మాణమునుబట్టి 1. ప్లేట్ 2. ఛానల్ 3. డయామీటర్ 4. బాక్స్ జిగ్స్ అను పేర్లతో నిర్మింపబడు చున్నవి.

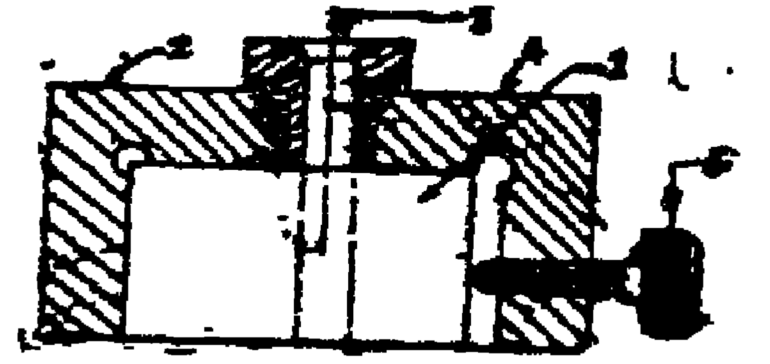
(i) ప్లేట్ జిగ్ (Plate Jig):– 218వ పటములో ఒక వృత్తాకారపు ఫ్లాంజ్ (Flange) అంచు వెంబడి డ్రిల్లింగు చేయుట కుపక రించు ప్లేట్ జిగ్ యొక్క ఒకరకపు నిర్మాణము చూప బడినది. ఈపటములో చూపబడిన ఫ్లాంజ్ మధ్యలో ముందుగా టర్నింగు చేయబడి మధ్యలో హోల్ బోర్ చేయబడిన పిదప ఉపరితలములు మెషిన్ చేయ బడును. చుట్టూ 6 డ్రిల్ హోల్సు కచ్చితముగా సమానదూరములో యుండేలా వేయబడుటకు ఇది బాగుగ ఉపకరించును. దీని బాడీ లేక ఆధారము 'A' వృత్తాకారముగ యుండి



ప. నం. 218 ప్లేట్ జిగ్.

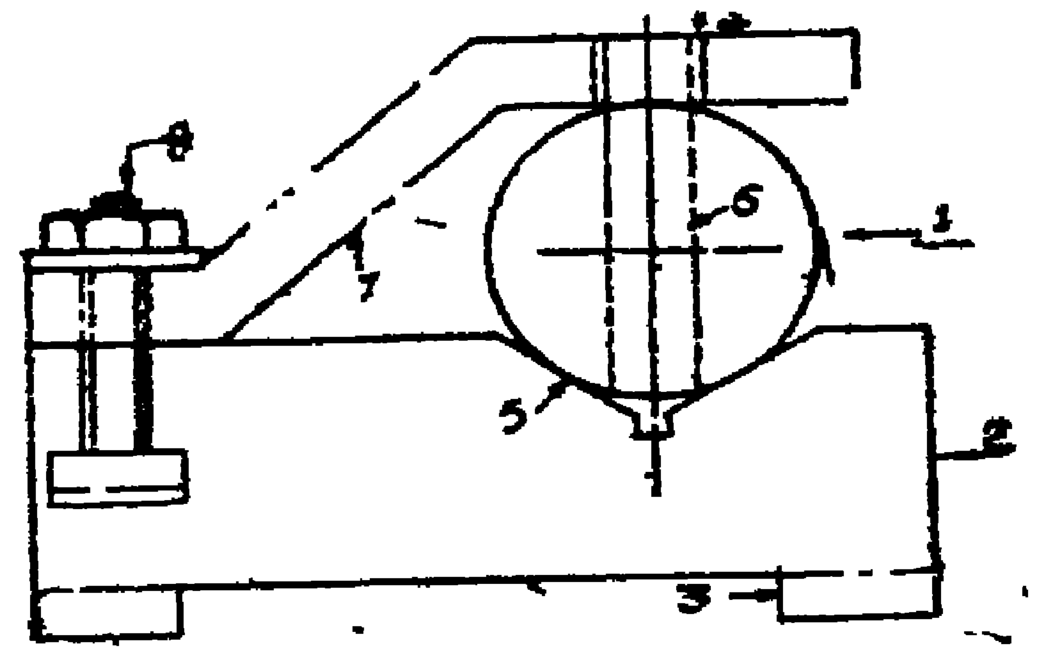
డ్రిల్లింగు చేసిన టేబిల్‌పై ఫలకము యుండు నిర్మాణము కల్గియున్నది. ఈవృత్తాకార ఫలకము పైకి ఎత్తుగా మధ్యలో బలమైన పిన్ 'B' నిర్మించబడియుండెను. డ్రిల్ చేయబడు ఫ్లాంజ్ మధ్య హోల్‌లో ఈపిన్‌పై స్లైడింగు ఫిట్‌తో అమర్చెదరు. ఒక ప్రత్యేకమైన జిగ్ ప్లేట్ 'C' ని పిన్ ఆధారముగ ఈఫ్లాంజ్‌పై బిగించెదరు. నట్టు 'D'ని పిన్‌పై బిగించుటద్వారా జిగ్ ప్లేట్ బిగించబడును. ఈజిగ్ ప్లేట్‌లో 6 జిగ్ బుష్‌లు 'E' ఫిట్ చేయబడి యున్నవి. కాబట్టి వీటిద్వారా డ్రిల్‌ను మార్చి ఆఫ్లాంజ్‌పై సరియైన స్థానములలో 6 డ్రిల్ హోల్సు త్వరగా డ్రిల్లింగు చేయవీలగుచున్నది. ఈడ్రిల్ జిగ్‌తో అవే కొలతలు గల ఫ్లాంజ్‌లపై ఎన్నింటికైనా డ్రిల్లింగు చేయవచ్చును.

(ii) చానల్ జిగ్ **(Channel Jig)**:-చానలు జిగ్‌యొక్క నిర్మాణము 219వ పటములో వివరింపబడినది. రెండు వర్కుపీస్‌ల మధ్య డ్రిల్లింగు చేయునపుడు ఇట్టి మోపు బాగుగ ఉపయోగపడును. రెండు గాయుండు వర్కుపీసులను ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా దీని బాడీ చానలు షేపులో యున్నది. వర్కు పీస్ '1'ని బాడీ '4'లో లొకేషను జేసిన పిదప ఒక హేండ్ స్క్రూ '5'చే క్లాంపింగు చేయబడును. డ్రిల్లుయొక్క మార్గము జిగ్ బుష్ '3'చే అదుపు చేయబడి వర్కుపై డ్రిల్లింగు అపరేషను సులువుగా జేయవచ్చును.



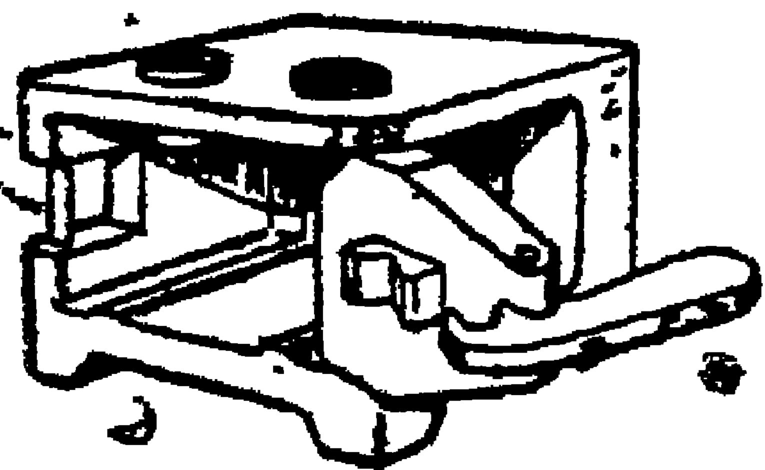
ప. నం. 219 చానలు జిగ్
భాగములు: 1.వర్కు 2. బాడీ 3. జిగ్ బుష్ 4. బాడీ 5. క్లాంపింగు స్క్రూ

(iii) డయామీటర్ జిగ్ **(Diameter Jig)**:- 220వ పటములో దీనియొక్క అమరిక చూపబడినది. దీని సహాయముతో రౌండురాడ్లపై నిర్ణయించినచోట డ్రిల్లింగు చేయవీలగును. దీనిలో 1. వర్కుపీసు 2. బేస్ 3. బేస్‌యొక్క పాదములు 4. జిగ్ బుష్ 5. బేస్‌లోగల 'V'గ్రూవ్ 6. డ్రిల్లు హోలు 7.క్లాంపింగు ప్లేటు 8.క్లాంపింగు బోల్టు అను భాగములు యున్నవి.



ప.నం.220 డయామీటరు జిగ్

(iv) బాక్సు జిగ్ **(Box-Jig)**:- ఇది పై రకాలన్నింటికన్నా ఎక్కువ అనుకూలముగా నిర్మింపబడినది. 221వ పటములో చూపినట్లు పెట్టెవంటి నిర్మాణము కల్గియుండి బరువైన బాడీకి వంచబడేలా హింజ్ ఫిటింగుగల గ్రిప్ ప్లేటు **(grip plate)** కల్గియున్నది. వర్కుయొక్క ఆకారము దీనియొక్క లోపలి కొలతలకు తగినట్లుగా యున్నచో కచ్చితముగా దాని స్థానములో యుంచబడును. తరువాత ఒక క్యామ్ లీవర్ **(cam lever)** సహాయముతో వర్కుపీసు కదలకుండ హింజ్ ప్లేటు బిగించబడును దీని క్లాంపింగు సిస్టము త్వరగా బిగించుకొనుట మరియు వదలు జేసుకొనుటకు వీలున్నది.



ప.నం.221 బాక్సు జిగ్

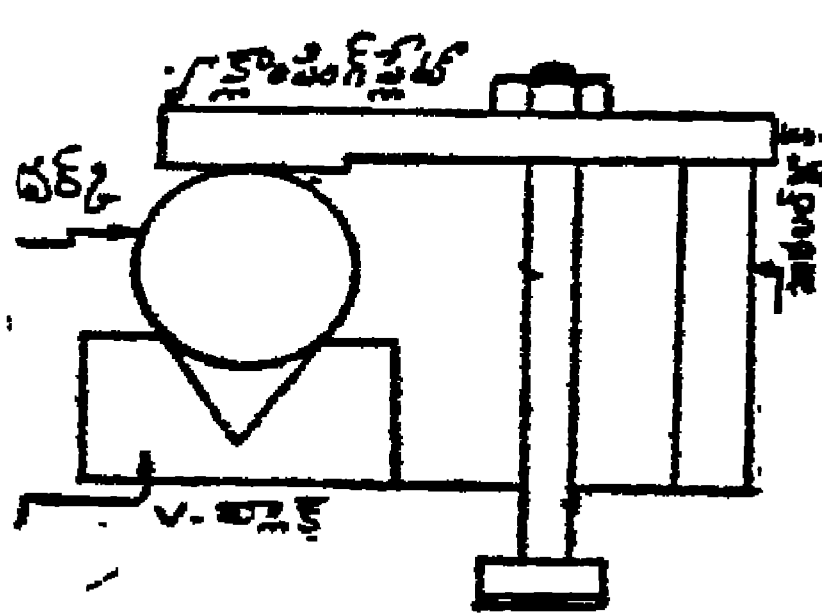
(సి) చక్కటి జిగ్ నిర్మాణములో అవసరమగు అంశములు
(Essential Factors for a well designed Jig) :-

1. తయారు చేయవలసిన కాంపోనెంటు (component) ను గూర్చి పూర్తిగా చర్చించి దానియొక్క ఆపరేషన్‌లను వరుస క్రమములో అమర్చవలెను. ఏఆపరేషనుకు జిగ్ నిర్మాణము అవసరమో నిశ్చయించుకోవలెను. 2. జిగ్ ఏమెషిన్‌పై ఉపయోగించుటకో ఆమెషిన్ కెపాసిటీని దృష్టిలో యుంచుకొని జిగ్‌యొక్క సైజులు ఫిక్స్ చేయ చేయవలెను. 3. దీనిలో వర్క్‌లొకేషన్ సులభముగా యుండే పద్ధతిలో నిర్మించవలెను. 4. వర్క్‌పీసు లోడింగు మరియు అన్‌లోడింగు పనులు తేలికగా నిర్వహింపబడు నిర్మాణము కల్గియుండవలెను. 5. దీనిలో వర్క్‌పీసుయొక్క క్లాంపింగు పరికరములు, అతి తక్కువ సమయంలో బిగింపబడేలాగున, మరియు తేలికగా వదులయ్యేలా యుండవలెను మరియు మంచి స్థిరత్వము కల్గియుండవలెను. 6. దీని జాకీకి, వర్క్‌పీసుకు చాలినంత క్లియరెన్సు యుండవలెను. అందువలన వర్కుయొక్క సైజులలో కొద్ది హెచ్చు తగ్గులున్ననూ ఉపయోగపడును. 7. దీని యొక్క కొలతలు కచ్చితముగా యుండవలెను. 8. దీని భాగములు తక్కువ ఖర్చుతో నిర్మింపబడేవిగా యుండవలెను. 9. మెషిను చేయబడిన చిప్‌లు వెలుపలికి వచ్చు వీలుండు బెజ్జములు లేక మార్గము లుంచవలెను. 10. ఎట్టి ప్రమాదకరమైన అవకాశము లేనివై యుండవలెను. 11. తక్కువకాలములో ఎక్కువ పని జరిగేలా నిర్మాణము యుండవలెను. 12. ఎక్కువ నిపుణత లేకున్ననూ ప్రతివారు పని చేయగలవై యుండవలెను. అనగా క్లిష్టమైన సెట్టింగులు యుండరాదు.

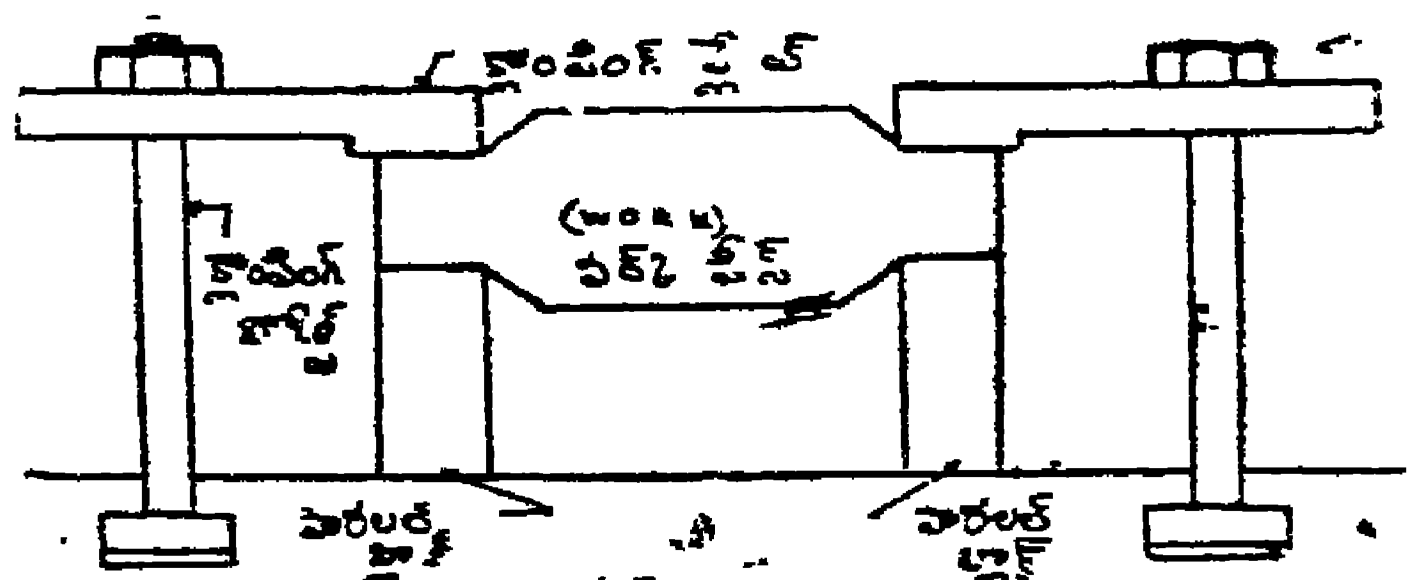
28.6 ఫిక్చర్‌లలో రకములు – నిర్మాణ వివరములు
(Types of Fixtures and their constructional details)

ఫిక్చర్‌లు వర్కుయొక్క ఆకారమునకు, సైజులకు తగినట్లుగా అనేక రకములుగా నిర్మింపబడును. కాబట్టి వీటిలో ఇన్ని రకములు గలవు అని చెప్పుట సరియైనది గాదు. కాని ఏ మెషినుపై వినియోగించబడు చున్నదో ఆ మెషినుయొక్క ఆపరేషనులనుబట్టి 1. డ్రిల్లింగు 2. టర్నింగు 3. మిల్లింగు ఫిక్చర్స్ మొదలగు పేర్లతో పిలువబడుచుండును.

1. డ్రిల్లింగు ఫిక్చర్‌లు (Drilling Fixtures):– యాంగిలు ప్లేట్లు, V-బ్లాక్‌లు, పారలలు బ్లాకులు, మరియు బోల్టులు, క్లాంపుల సహాయముతో డ్రిల్లింగు చేయుటప్పుడు



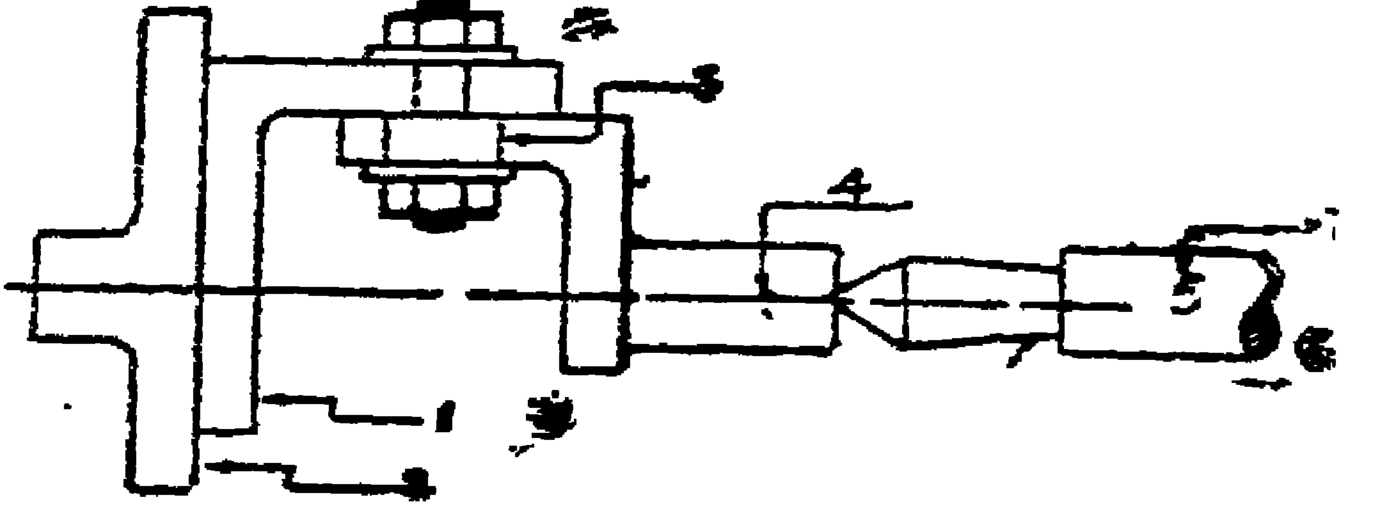
(ఎ) వి-బ్లాక్ ఫిక్చర్.



(బి) పారలలు బ్లాక్స్ ఫిక్చరు

ప. నం. 222 డ్రిల్లింగు ఫిక్చరులు.

ఫిక్చర్లు నిర్మించవచ్చును. ఉదాహరణకొరకు 222వ పటములో కొన్ని సులువైన ఫిక్చరులు వివరించబడినవి. పటము (ఎ) వద్దగల ఫిక్చరులో V-బ్లాకుపై గుండ్రని రాడ్డు యొక్క క్లాంపు ఏవిధముగా చేయబడినదో చూపబడినది. పటము (బి) వద్ద ఒక వర్కుపీసును పారలల్ బ్లాకులతో ఏవిధముగా అమర్చబడినది చూపబడినది. ఈఫిక్చరుకూడ డ్రిల్లింగు చేయుటలో పనికివచ్చును.



ప. సం. 223 యాంగిలు ప్లేటు టర్నింగు ఫిక్చరు.

2. టర్నింగు ఫిక్చరులు (Turning fixtures):- లేత్ మెషీన్సుపై క్రమమైన గుండముగా లేని వర్కుపీసు టర్నింగు చేయునప్పుడు 223వ పటములో చూపినట్లు యాంగిలు ప్లేటు సహాయముతో ఫిక్చరును తయారు చేయవచ్చును. ఈఫిక్చరులో 1. యాంగిలు ప్లేటు 2. ఫేస్ప్లేటు 3. క్లాంపింగు బోల్టు మరియు నట్లు 4. వర్కుపీస్ 5. బైల్ స్ట్రాపు అనుభాగములు గలవు.

28.7 జిగ్, ఫిక్చర్ల వలన లాభములు మరియు నష్టములు

(ఎ) లాభములు (Advantages):- 1. కొలుచుట, మార్కింగ్ చేయుట, సెట్టింగ్ చేయుట మొదలగు పనులను లేకుండా మెషినింగ్ చేయవచ్చును. 2. ఆపరేటరు ప్రమేయము లేకుండా వర్కుపీస్ దానంతటదే అమరుటవలన వర్కుయొక్క సైజులు ఎక్కువ కచ్చితముగా యుండును. 3. ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ గల వస్తువుల ఉత్పత్తికి తోడ్పడుటయేగాక ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీని కాపాడును. 4. ఎక్కువ వస్తు ఉత్పత్తి సాధించవచ్చును. 5. ఆపరేటరునకు శ్రమ తగ్గించును. 6. పూర్తి నైపుణ్యం లేని వారలైననూ మెషినుపై వీటి సహాయముతో పనిచేయగలరు. 7. జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్లతో చేయబడిన వస్తువులు ఎక్కువగా తనిఖీ చేయనవసరము లేదు. 8. మొత్తంమీద ఉత్పత్తి ఖర్చు తగ్గును

(బి) నష్టములు (Disadvantages):- 1. ఇవి కేవలము ఉత్పత్తిరంగమునకు పరిమితమై యుండును. 2. ఒకే పోలిక మరియు కొలతలుగల వస్తువులు ఎల్లప్పుడూ మెషినింగు చేయుటచే మెషినులు పూర్తిగా వినియోగింపబడవు. 3. వీటి నిర్మాణము అధిక శ్రమ మరియు ఖర్చుతో కూడియున్నది. 4. నిర్మాణములో ఏచిన్న లోపములున్ననూ అధికసంఖ్యలో చేయబడిన వస్తువు లన్నియు పనికిరాకుండా పోవును. 5. అన్ని రకాల వర్కుపీసులకు వీటిని నిర్మించుట సాధ్యపడదు.

28.8 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. The following is the list of various components of Jigs and fixtures. Indicate the name of metal from which it is generally made.

a) Locating pins b) Angle plates c) Jig feet d) Hand knobs

జ:-a) మైల్డు స్టీలు b) కాస్ట్ ఐరన్ c) కాస్ట్ ఐరన్ d) మీ॥ కార్బన్ స్టీలు

2. Fill up the blanks in the following.

a) A jig is a device used in the manufacture of interchangeable parts to hold and locate the work piece and to ....

b) Fixture is an appliance used mainly for ... ... and .... the work.

c) A plate jig is mainly used on .... operation.

d) Locating pins of jig should be ... ... and easily accessible and visible to the operator.

e) ... ... arrangement is used in jig or fixture for dividing the periphery of a work piece into a number of parts?

జ:- a) guide the cutting tool. b) holding, locating. (c) drilling d) tapered e) indexing

3. What are the main elements of jig ?

జ:- 1. బాడీ 2. లొకేటింగు పిన్నులు 3. క్లాంపింగు డివైస్‌లు 4. టూల్ గైడ్‌లు మరియు 5. బోల్టులు, నట్లు, వాషర్‌లవంటి ఇతర సహాయక పరికరములు.

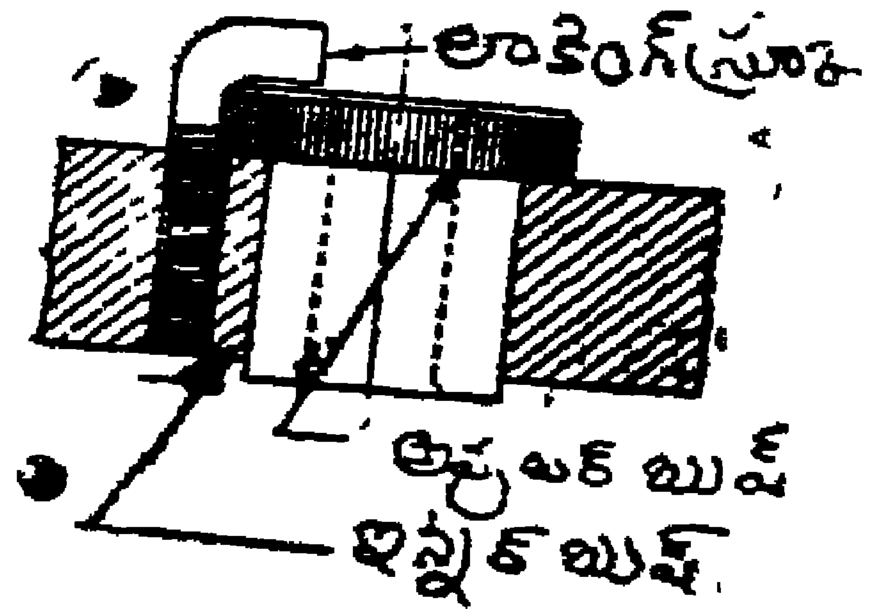
4. What are the fields of operation in which fixtures are used ?

జ:- టర్నింగు, మిల్లింగు, షేపింగు మొదలగు పనులలో ఫిక్చర్లు ఉపయోగింతురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 28)

1. Describe the use of jigs and fixtures? (July, 74)
2. Differentiate between jig and fixture ? (July, 77)
3. What do you understand by slip bushes? Why is it used in Drill Jig. (March, July, 72)

Hint:– జిగ్ ప్లేటులోగల జిగ్ బుష్ డ్రిల్‌ను గైడ్ చేయుటకు ఫిట్ చేయబడి యుండును. అదిగాక దానిపై మరియొక బుష్‌కూడ లైనర్ (liner) గా ఫిట్ చేయబడి 224వ పటములో చూపినట్లు స్క్రూతో లాకింగ్ చేయబడి యుండును. ఇదికూడ టూలు యొక్క నడకను నియమించుటకు ఉపయోగపడును. ఈబుష్‌లు టూలు డయామీటరుకన్న కొంచెము ఎక్కువగాయుండి స్టాండర్డు సైజులు కల్గియుండును. వీటి పొడవు సుమారు డయామీటరుకు రెట్టింపు యుండును. సాధారణముగా ఇన్నర్ బుష్ జిగ్‌ప్లేట్‌లో ప్రెస్ ఫిట్‌తో బిగింపబడియుండును. దానిపై అవుటర్ బుష్ స్లయిండింగ్ ఫిట్‌తో అమర్చబడి యుండును. ఈజత బుష్‌లను స్లిప్ బుష్ లందురు. డ్రిల్లింగు ఆపరేషను పిదప రీమింగ్ లేక కౌంటరు బోరింగు వంటి ఆపరేషనులలో ఒకదాని వెంట ఒకటి నిర్వహించుటకు తోడ్పడును.



ప.నం.224 స్లిప్ బుష్‌లు

4. Write short note on jig and fixture? (March & July, 70)
5. Explain the various elements of any type drill jig with a neat sketch?
6. Enumerate the advantages and disadvantages of jigs and fixtures?

29. టేపర్ - రకములు - ఉపయోగములు

(TAPER - KINDS - USES)

29.1 పరిచయము (Introduction)

డ్రిల్లింగ్ పరికరముల అధ్యాయములోనూ, మరియు అనేక అంశములలో టేపరు అనేమాట ఇదివరకే పరిచయము చేయబడినది. ఇది కోణము కొలతవలెనే వస్తువుయొక్క ఏటవాలుగా సాగిన ఆకారమును తెలుగులో 'వాటము' అనియు ఇంగ్లీషులో టేపరు (taper) అనియు అందురు. ఈటేపరును డ్రిల్ షాంక్‌లపైన, డ్రిల్ సాకెట్‌ల లోపల, మెషిన్ స్పిండిల్స్‌కు, లేత్ మెషిన్ సెంటర్లకు మరియు అనేక ఇతర జంట యంత్రపరికరముల (mating machine parts) పై ఏర్పరచి, అవి తిరిగిపోకుండ బంధింపబడుటకు ఉపయోగించుచున్నారు.

29.2 టేపర్ యొక్క నిర్వచనము (Definition of taper)

గుండ్రని రాడ్డు యొక్క వ్యాసము పొడవు వెంబడి క్రమేపి హెచ్చుట లేక తగ్గుటను టేపరు అందురు. అట్లే బల్లపరుపుగా యుండు బద్ద మందము పొడవు వెంబడి క్రమేపి తగ్గుట లేక హెచ్చుటనుకూడ, టేపరు అనియే అందురు. ఉదాహరణకు టేపరు 'కీ' మరియు జిబ్‌హెడ్ 'కీ'లలో ఇట్టి టేపరు యున్నది.

29.3 స్టాండర్డు టేపర్ - అందుగల రకములు (Standard tapers)

(ఎ) స్టాండర్డు టేపరు :- మెషిన్‌పార్ట్సులు మరియు డ్రిల్స్, రీమర్ల వంటి కటింగ్ టూల్సుకు వాడబడే టేపరు విలువ బోరు లోపలివైపున మరియుషాంక్‌ల వెలుపలి వైపున కొన్ని స్థిరప్రమాణములకు తగినట్లుగా నిర్ణయింపబడి రూపొందించబడును. అందుచే అవి ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ ధర్మము కల్గి ఒకదానిలో ఒకటి ఫిట్ అగును. ఈవిధముగా స్థిరవిలువ గల టేపరును స్టాండర్డు టేపరు అని వ్యవహరింతురు. ఇవి కొన్ని పారిశ్రామిక దేశములలో ప్రత్యేక పేర్లతో యుండును.

(బి) స్టాండర్డు టేపర్‌ల రకములు:- 1. మోర్సు టేపరు 2. జర్నో టేపరు 3. బ్రౌన్ అండ్ షార్ప్ టేపరు 4. మెట్రిక్ టేపరు మరియు 5. అమెరికన్ స్టాండర్డు పిన్ టేపరు అనెడి స్టాండర్డు టేపరు రకములు ప్రపంచ వ్యాప్తముగా వాడుకలో యున్నవి.

29.4 మోర్స్ టేపర్ (Morse Taper)

ఇది అనేక మెషినుపార్ట్సులకు, టూల్స్‌కు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నది. ఇది ఎనిమిది సైజులలో స్థిరీకరించబడి, అవి 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 మొ॥గు నంబర్లలో పిలువబడుచుండును. ఈ సైజులలో '0' నంబరు టేపరు విలువ చిన్నదిగను, 6 నంబరు గల టేపరు విలువ పెద్దదిగను యుండును. ఇది మోర్సు (Morse) అను వానిచే కనుగొనబడినది గావున దీనికి 'మోర్సు టేపరు' అని పేరు వచ్చినది. దీనిని "సెల్ఫ్ లాకింగ్ టేపరు" (self locking taper) అనికూడ పిలుతురు. ఇది బ్రిటిష్ సిస్టము లోనికి చెందినది. ఈరకము టేపరు ట్విస్టు డ్రిల్స్, డ్రిల్ సాకెట్స్, మెషిను స్పిండిల్స్ మరియు రీమర్లు మొదలగు పరికరములకు వినియోగింపబడుచున్నది. ఈ టేపరు నంబర్లకు సమానమైన టేపరు విలువ, కోణము విలువలు ఈదిగువ పట్టీ (నం.25) లో వివరింపబడినవి.

పట్టీ నంబరు – 25.

ట్విస్ట్‌డ్రిల్స్‌లో మోర్స్ టేపరు విలువలు (వివిధకేతులలో)

నంబరు.	కోనిసిటీ నిష్పత్తి	ప్రతి 100 మి.మీ.లకు టేపరు విలువ.	ప్రతి అడుగునకు గల టేపరు విలువ	పూర్తి టేపరు కోణముడిగ్రీలలో
1.	1:20.047	5	0.6000	2°51'26''
2.	1:20.020	5.017	0.6020	2°51'41''
3.	1:19.922	5.017	0.6023	2°52'32''
4.	1:19.254	5.191	0.6230	2°58'31''
5.	1:19.002	5.25	0.6300	3°00'53''
6.	1:19.180	5.216	0.626	2°59'12''

29.5 జర్నో టేపర్ (Jarno Taper)

బ్రిటిష్ పద్ధతిలో లేత్ మెషిను పార్టులకు ప్రత్యేకముగా దీనిని వినియోగించుటకు "జర్నో" అనే శాస్త్రజ్ఞునిచే ఇది రూపొందించబడినది. మిక్కిలి తేలిక పద్ధతిలో దీని కొలతలు తెలుసుకోవచ్చును. దీనికి కారణము వస్తువుయొక్క సైజులకు టేపరు నంబరుకు ప్రత్యక్షమైన సంబంధము ఈదిగువ ఉదహరించినట్లున్నది.

1. టేపరు రాడ్డుపై గల పెద్ద వ్యాసము $= (D) = \frac{\text{జర్నో టేపరు నంబరు}}{8}$

2. ,, ,, చిన్న వ్యాసము $= (d) = \frac{\text{జర్నో టేపర్ నంబరు}}{10}$

3. టేపరు రాడ్డుయొక్క పొడవు $= (L) = \frac{\text{జర్నో టేపరు నంబరు}}{2}$

ఈసిస్టములో చిన్నసైజు 1 నుండి పెద్దసైజు 20 వరకు వరుసగా యుండును. వీటిని నంబర్ల పద్ధతిలో వ్యవహరింతురు. ఈసైజులు అన్నింటికీ ఒకే టేపరు విలువ, అనగా అడుగునకు 0.6000'' అంగుళాలు (0.6''/Foot) కల్గియుండును. సాధారణముగా ఈటేపరు గల్గిన పార్టులకు ట్యాంగ్ అనెడి భాగము యుండదు.

29.6 బ్రౌన్ అండ్ షార్ప్ టేపరు (Brown and Sharp taper)

ఇదికూడా బ్రిటిష్ స్టాండర్డు టేపరు రకము. దీని సీరీస్ (Series) లో 1 నుండి 18 సైజు లుండును. ఇవి నంబర్లతో పిలువబడును. ఈసిస్టములో ఒక నంబరు 10, సైజు తప్పించి మిగిలిన సైజు లన్నింటికీ టేపరు విలువ అడుగునకు 0.5''అంగుళాలు (0.5''/Foot) కల్గియుండును. నం.10 యొక్క టేపరు అడుగునకు 0.5161'' అంగు లుండును.

ఇది ఎక్కువగా మిల్లింగు మెషిను పార్టులైన ఆర్బర్లు (Arbors), కొలెట్‌లు (Collets) మరియు ఎండ్ మిల్ కట్టరులు మొదలగు వాటిపై ఉపయోగింపబడుచున్నది.

29.7 మెట్రిక్ స్టాండర్డు టేపరు (Metric standard taper)

ఇది ఇండియన్ స్టాండర్డుల సంస్థచే రూపొందించబడిన టేపరు. ఈస్టాండర్డు ప్రకారము టేపరు పార్టుయొక్క పెద్ద డయామీటరు విలువ ఎంతయుండునో అంకెయే, నంబ

పత్తో టేపరు సైజు వ్యవహరించ బడును. 4, 6, 80, 100, 120, 160 మరియు 200 అను 7 నంబర్లలో ఇది స్థిరపరచబడినది. ఈ సైజు లన్నింటిలోనూ టేపరు యొక్క నిష్పత్తి 1 : 20 గాను. పూర్తి టేపరు కోణము 2°-51'-51'' గాను నిర్ణయించబడినవి. ఇట్లు ఒకే కోణము విలువ అన్ని సైజులలో యుండుటచే ఇది లాభకరముగా యున్నది.

29.8 అమెరికన్ స్టాండర్డు పిన్ టేపరు (American standard pin taper)

ఇది అమెరికా దేశ ప్రమాణములకు చెందినది. ఈ స్టాండర్డు టేపరు అడుగు పొడవుకు 0.250'' అంగుళు యుండును. 0 నుండి 18 నంబర్లతో పిలువబడు వివిధ సైజులలో ఎక్కువగా పిన్‌లు (Pins) అనెడి మెషీను భాగములకు ఈ టేపరు వాడుదురు. ఈ పిన్నులు దూర్చి గేర్లు, పుల్లీలు మొదలగునవి షాఫ్టులపై ఫాజనింగ్ చేయుదురు.

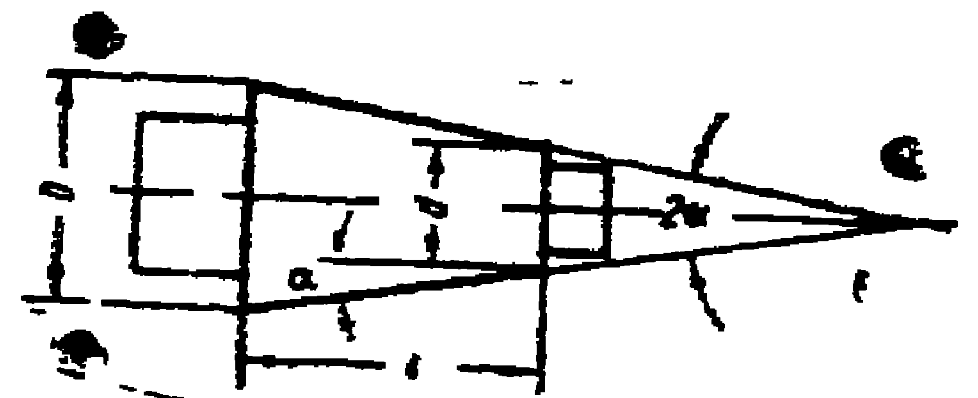
29.9 టేపరు షేపు యొక్క భాగములు-వాటిని లెక్కించుట కుపకరించు సూత్రములు (Elements of a tapered shape and formulae used for calculations)

225వ పటు సహాయమున టేపరు పార్టుయొక్క వివిధ భాగముల పరిమాణములు ఈక్రింద పట్టీ నం. 26 లో సూత్రరూపంలో నిర్వచింపబడినవి. కాబట్టి ఆయా భాగముల సైజు కనుగొనుటలో ఇవి తోడ్పడును.

పట్టీ నంబరు - 26

టేపరుయొక్క వివిధ భాగములు

వాటి సైజులను లెక్కించుటలో వాడు సూత్రములు



ప.నం.225 టేపరు భాగములు.

వ.నం.	టేపరులోగల భాగము పేరు	కొలత గుర్తు	లెక్కించుటకు సూత్రము
1.	టేపరుయాంగిల్ (హాఫ్)	∝ ఆల్ఫా	$\tan \propto = \frac{D-d}{2L}$
2.	టేపరులో చిన్న డయిమీ.	d	$d = D-2L \tan \infty$
3.	టేపరులో పెద్ద డయిమీ.	D	$d+2L \tan \infty$
4.	కోనిసిటీ (Conicity)	k	$K = \frac{D-d}{L}$
5.	టేపర్ గ్రేడియెంట్	i	$i = \tan \infty = \frac{D-d}{2L}$
6.	టేపర్ పొడవు	L	$L = \frac{D-d}{k}$ లేక $\frac{D-d}{2 \tan \infty}$

29.10 టేపరు విలువను తెలియజేయు విధానములు (Methods of expressing the value of taper)

మెట్రిక్ ప్రమాణములలో టేపరును పై పట్టీ (నం.26) లో ఉదహరింపబడిన కోనిసిటీ అనే పదముతో స్పెసిఫికేషను చేయుదురు. ఉదాహరణకు ఒక టేపర్ పీస్ యొక్క పెద్ద డయామీటరు 90 మి.మీ.లు, చిన్న డయామీటరు 80 మి.మీ.లు

పొడవు 100 మి.మీ.లు యున్నచో ఆ టేపరు విలువను ఈక్రింది పద్ధతులలో తెలియ జేయుదురు. $K=\frac{90-80}{100}=\frac{1}{10}$ కాబట్టి దీనిని 1 : 10 టేపరు లేక $\frac{1}{10}$ టేపరు, లేక 0.1 టేపరు, లేక 1 in 10 అనికూడ వ్రాయుదురు. అదియునూ గాక టేపరు పీసు యొక్క రెండు వాలుల కలయిక వలన ఏర్పడిన కోణము విలువ డిగ్రీలతోకూడ టేపరును స్పెసిఫై చేయవచ్చును. బ్రిటిష్ పద్ధతిలో టేపరు పెర్ ఫుట్ (అడుగు పొడవుకు గల టేపరు) లేక టేపరు పెర్ ఇంచ్ (అంగుళము పొడవుకుగల టేపరు) అని స్పెసిఫై చేయబడును. టేపరు పెర్ ఇంచ్ $= D-d/L$ అని లెక్కించబడును. D, d, L, అను మూడు రాశులు అంగుళములలోనే యుండును. టేపరు పెర్ ఫుట్ కనుగొనుటకు L– అనురాశి అడుగులలో యుండవలెను.

29.11 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks in the following :
   (a) Tapers are standardised to facilitate.... .... of machine parts.
   (b) The standard metric taper has a conicity of ....
   (c) .... number is the largest size in morse taper sizes.
   (d) .... number taper is the largest size in metric standard tapers.
   (e) The ratio of the difference in diameters of the taper to its length is termed as ....
   f) Taper may be defined as uniform ... ... or ... ... in diameter of round piece of work.

జ :- (a) interchangeability (b) 1 : 20 (c) No 6 (d) No.200 (e) conicity (f) increase or decrease

2. How do you specify a metric standard taper ?

జ:- కోనిసిటీ విలువనుబట్టి ($K=D-d/L$) మెట్రిక్ టేపరు తెలియజేయబడును.

3. Find the value of conicity and full taper angle of a tapered piece having a length of 140 m.m. and; 80 and 40 m.m. major and minor diameters respectively.

జ:- కోనిసిటీ $=\frac{2}{7}$ లేక 2 : 7 పూర్తి టేపరు యాంగిలు $= 16^\circ - 18'$.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 29)

1. What do you understand by the terms (i) Brown and sharp tapes (ii) Morse taper, (iii) Jarno Taper? (Tur. APP – April, 81)

2. Explain common tapers mostly used in a workshop. Explain these tapers with regard to Taper per inch and taper per centimeter. (March, July, 71)

3. (a) What is meant by standard taper? (b) How many types of standard tapers are in use. Give examples where they are used. (Tur; July, 70)

30. హీట్‌ట్రీట్‌మెంట్ చేయు పద్ధతులు
(HEAT TREATMENT OF METALS)

30.1 పరిచయము (Introduction)

లోహములను వేడి చేయుటద్వారా భౌతికముగానేగాక వాటి అణు నిర్మాణములో కూడ మార్పు చెందునని కనుగొనబడినది. ముఖ్యముగా ఫెర్రస్ (Ferrous) గూర్పునకు (అనగా ఇనుము, ఉక్కు లోహములు) చెందిన లోహములు ఇట్టి మార్పునకు ఎక్కువగా గురియగును. ఈమార్పు వీటిలో గల కార్బన్ (carbon) అనెడి మూలకముయొక్క శాతము మీద హెచ్చుచూ తగ్గుచూ యుండును. ఉష్ణ ప్రయోగ చికిత్స (Heat treatment) చేసి వర్కుషాపులో ఉపయోగించు పరికరములనుకూడ పనికి తగినట్లు తయారుచేయ కల్గుచున్నారు. కాబట్టి వర్కుషాపులో ఎక్కువగా వినియోగించెడి ఉక్కు లోహముల యొక్క హీట్ ట్రీటుమెంటు పద్ధతులగూర్చి ఇందు వివరింపబడినది.

30.2 హీట్ ట్రీట్‌మెంటు యొక్క నిర్వచనము (definition)

ఏలోహమునుగాని లేక మిశ్రిత లోహమునుగాని వేడిచేయుట మరియు నియమిత ఉష్ణోగ్రతలవద్ద చల్లార్చుటద్వారా ఘనదశ (solid state) లోనే ఆ లోహము యొక్క ధర్మములను కావలసినట్లు మార్పునొందించు చర్య లేక చర్యలను 'హీట్ ట్రీట్‌మెంటు' గా నిర్వచింపబడినది.

30.3 హీట్ ట్రీట్‌మెంటు యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose)

ఈక్రింద లక్ష్యములలో ఏదో ఒకటి లేక కొన్నింటిని లోహమునకు కావలసిన సందర్భములలో హీట్ ట్రీట్‌మెంటుయొక్క ఆవశ్యకత గలదు.

1. లోహమును మెత్తబరచుట 2. గట్టిదనమును వృద్ధిజేయుట 3. వివిధ రకాల వర్కుషాపు పనులలో వాడిన టూల్సు అనేక ఒత్తిడులకు గురియై పనికిరాకుండా పోవును. అట్టి సందర్భాలలో ఆటూలు యొక్క లోహమునుబట్టి నిర్మాణములో సంభవించిన అంతర్గతమైన ఒత్తిడిని తొలగించుట. 4. లోహముల నిర్మాణములో ఎగుడు దిగుడుగా గల లోహపు పొరల బలమును క్రమబద్ధము జేయుట, హీట్ ట్రీట్‌మెంటు యొక్క ముఖ్యోద్దేశములు.

30.4 క్రిటికల్ ఉష్ణోగ్రత బిందువులు (Critical temparature points)

ఉక్కులో ఇనుముతో పాటుగ ఎంతోకొంత కార్బన్ యుండునని మనకు తెలుసును. దీనిలోగల పరిశుభ్రమైన ఇనుమును ఫెర్రైట్ అని పిలుతురు. సాధారణ నార్మల్ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉక్కు లోహములోని ఫెర్రైట్ అనునది సిమెంటైట్ (cementite) అను సూక్ష్మపదార్థముతో కలిసి ఘనదశలో యుండును. దీనిని ఐరన్ కార్బైడ్ అను మరియొక పేరుతోకూడ పిలిచెదరు. సిమెంటైట్ ఫెర్రైట్‌తో సుమారు 800°c ఉష్ణోగ్రత వద్దనే సంపూర్ణముగా కలియును. ఈఉష్ణోగ్రత వచ్చినపిదప ఉక్కునూ ఇంకనూ వేడిచేసి నప్పటికీ ఉష్ణోగ్రత పెరగదు. దీనికి కారణము లోహ నిర్మాణములో మార్పు కొరకు కొంత ఉష్ణమును ఆ మెటలు గ్రహించును. స్టీలుయొక్క మెల్టింగు టెంపరేచర్

పరిమితి ఇంకనూ 1400°C వరకూ యుండును. అయిననూ ఐరన్ భాగములోగల కార్బన్ సాలిడ్ సొల్యూషన్ (solid solution) దశకు కరిగి 800°C వద్దనే మార్పునొందును. ఈమార్పు పూర్తి అయిన పిదప తిరిగి ఉష్ణోగ్రత పెరుగుట ప్రారంభమగును. కాబట్టి మార్పుకు కారణమగు ఈ ఉష్ణోగ్రత స్థానమును అప్పర్ క్రిటికల్ పాయింట్ (upper critical point) అనుచుందురు. ఈదశలోయున్న స్టీలును చల్లార్చినచో కొన్నిడిగ్రీలు తగ్గిన పిదప సాలిడ్ సొల్యూషన్‌గా మారిన కార్బన్ తిరిగి సిమ్మెంటైట్ రూపములోనికి మార్పునొందును. ఈమార్పుకు కొంత వ్యవధి పట్టును. ఆ సమయములో ఉష్ణోగ్రత ఏస్థానము వరకు తగ్గినచో అచ్చటనే నిలకడగా యుండును. ఈ ఉష్ణోగ్రత స్థానమునే లోయర్ క్రిటికల్ పాయింట్ అందురు. ఇది సుమారు 723°C వద్ద జరుగును. 723°C నుండి 800° వరకు గల ఉష్ణోగ్రత పరిమితిని క్రిటికల్ రేంజ్ (critical range) అందురు. స్టీలుయొక్క పాళ్లనుబట్టి క్రిటికల్ రేంజ్ మధ్య 30°C నుండి 110°C తేడాలో క్రిటికల్ టెంపరేచర్ పాయింట్లు లభించును. అప్పర్ క్రిటికల్ పాయింట్లు స్టీలుయొక్క పాళ్లను బట్టి 800°–900°C మధ్య మారుచూ యుండును. లోయర్ క్రిటికల్ పాయింట్లు అన్ని రకాల స్టీలు లోహములకు 700 నుండి 723°C మధ్యయుండును.

30.5 ఉక్కు నిర్మాణములో గల ముఖ్య సూక్ష్మపదార్థములు
(Main constituents in the structure of steel)

(i) ఫెర్రైట్ (Ferrite):– ఉక్కులోగల పరిశుభ్రమైన ఇనుమును ఫెర్రైట్ అందురు. రూము టెంపరేచరు వద్ద ఇది చాల తక్కువ కార్బన్‌ను సాలిడ్ సొల్యూషనులో కల్గియుండును. ఇది మెత్తని, సాగెడి గుణములేగాక మంచి అయస్కాంత ధర్మమును గూడ కల్గియుండును.

(ii) సిమ్మెంటైట్ (cementite):– దీనిని ఐరన్ కార్బైడ్ అనికూడ అందురు. స్టీలును క్రిటికల్ రేంజ్‌నకు కొద్ది పైవరకూ వేడిచేసి చల్లార్చుటలో ఇది గుండ్రని అణువులుగా ఉక్కులో కనబడును. ఇది మిక్కిలి హార్డుగా యుండును.

(iii) పియరు లైట్ (Pearlite):– ఇది ఫెర్రైటు మరియు సిమ్మెంటైటుల సమ్మేళన నిర్మాణము. ఇదికూడ క్రిటికల్ రేంజ్ పైకి స్టీలును వేడిచేసి చల్లార్చునప్పుడు పొరలు వలె కన్పించును. ఇది గట్టిదనము కల్గినదైనప్పటికి కటింగుటూల్‌చే సులభముగా తెగును.

(iv) ఆస్టినైటు (Austenite):– కార్బన్ మరియు ఐరన్‌లతో కలిసి సాలిడ్ సొల్యూషను రూపములో యుండును. క్రిటికల్ రేంజ్‌లో వేడిచేయబడిన ఉక్కు లోహములో నీటిలో కరిగిన ఉప్పువలె యుండును. దీనికి ఎక్కువ శాతము కార్బన్‌ను కరిగించే గుణముగలదు. దీనికి అయస్కాంత ధర్మము లేదు.

(v) మార్టెన్ సైటు (Martensite):– క్రిటికల్ రేంజ్ వరకు వేడిచేయబడిన స్టీలును మిక్కిలి వేగముగా చల్లార్చినచో ఇట్టి నిర్మాణము లభించును. ఇది మిక్కిలి గట్టిగా నుండును. దీనికి అయస్కాంతె ధర్మము లేదు.

(vi) ట్రూస్టైయిట్ (Troostite):– మార్టెను సైటును 200° నుండి 400°C మధ్య తిరిగి వేడి చేసినచో కొద్ది మెత్తటి గుణముగల అణు నిర్మాణము ఉక్కులో ఏర్పడును. ఈనిర్మాణమునే ట్రూస్టైయిటు అందురు. దీనిని మెషినింగు జేయుట కష్టము.

(vii) సార్బైట్ (Sorbite):- ట్రూస్టైయిటును $400^{0}C$ నుండి $675^{0}C$ మధ్య వేడిచేయగా ఈనిర్మాణము లభించును. ఇది ట్రూస్టైయిటు కన్న మెత్తగా యుండి సాగెడి లక్షణము గల్గియుండును.

30.6 హీట్ ట్రీటుమెంటు చేయు పద్ధతులు

పైచెప్పబడిన సూక్ష్మపదార్థముల నిర్మాణము మరియు ధర్మముల, ఆధారముగా ఇనుము ఉక్కు లోహములను మెత్తబరచుట, గట్టిపరచుటయే గాక మరియు అనేక ఇతర లక్షణములను కూడ సంక్రమింపచేయుటకు అనేకమైన పద్ధతులు వృద్ధిలోనికి వచ్చినవి. వాటిలో 1. నార్మలైజింగ్ (normalizing) 2. అన్నీలింగ్ (annealing) 3. హార్డెనింగ్ (hardening) 4. టెంపరింగు (tempering) మరియు 5. కేస్ హార్డెనింగ్ (case hardening) అనెడి పద్ధతులు ఎక్కువగా వినియోగింపబడు చున్నది.

30.7 నార్మలైజింగ్ (Normalising)

(ఎ) ఆవశ్యకత (Purpose):- 1. లోహపు పొరల సైజును కుదించుట కొరకు 2. మెటలు పనిలో (అనగా కరిగించి పోతపోయుట, కాల్చిసాగదీయుట, మొదలగునవి) మెటలుయొక్క అణువులకు కల్గు ఒత్తిడిని తగ్గించి అది యథాస్థితిగా యుండుట కొరకు, 3. స్టీలుయొక్క ఇతర యాంత్రికధర్మములను పెంపుచేయుటకు నార్మలైజింగ్ చేయబడును.

(బి) నిర్వచనము (definition):- అప్పరు క్రిటికల్ ఉష్ణోగ్రత స్థాన బిందువు కన్న సుమారు $40^{0}C$ పై వరకు ఉక్కును వేడిచేసి, నిలకడగా గాలిలోనే చల్లారబెట్టు పనిని నార్మలైజింగ్ అందురు.

(సి) నార్మలైజింగ్ చేయునపుడు పాటించవలసిన కొన్ని సూచనలు (Hints):- 1. నార్మలైజింగ్ టెంపరేచరు వద్ద ఉష్ణోగ్రత పెరగకుండా చూసి సుమారు 15 నిముషాలు పాటు అదే ఉష్ణోగ్రతలో వేడిచేయవలయును. ఈటైము ఎల్లాయ్‌స్టీలు అయినచో సుమారు 2 గంటల పాటుయుండును. 2. మీడియం కార్బన్ స్టీలును (0.35% నుండి 0.55% కార్బను గలది) ఎక్కువ బాగుగ నార్మలైజింగ్ చేయబడును. 3. ఎల్లాయ్ ఉక్కు అయినచో ఫర్నేసులోనే చల్లార్చవలయును. 4. కాస్టింగ్, మరియు ఫోర్జింగ్ లో చేయబడిన మెటల్ పార్టులను తిరిగి నార్మలైజింగ్ ద్వారా లోహనిర్మాణమును క్రమబద్ధము చేయబడును.

30.8 అన్నీలింగ్ (Annealing)

(ఎ) ఆవశ్యకత (Purpose):- 1. మెటలు బాగుగ కోయబడేలా మెత్తబరచుటకు 2. సాగుడు గుణము (ductility) ను పెంచుటకు. 3. లోహపు పొరలను క్రమబద్ధము చేయుటకు ముఖ్యముగా అన్నీలింగు చేయవలసియున్నది.

(బి) నిర్వచనము (definition):- లోహమును అప్పరు క్రిటికల్ టెంపరేచరు స్థానముపై వరకు వేడిచేసి అదే ఉష్ణోగ్రతవద్ద కావలసినంత సమయము నిలకడగా లోహమును వేడిచేసి పిమ్మట మిక్కిలి నెమ్మదిగా చల్లార్చు పద్ధతిని అన్నీలింగు అందురు.

(సి) సూచనలు (Hints):- 1) సుమారు లోయరు క్రిటికల్ టెంపరేచరు వరకు లోహమును వేడిచేసి అదే ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఎక్కువ సమయము వేడి చేయబడిన పిమ్మట బూడిదతోగాని ఇసుకతోగాని కప్పి అతి నెమ్మదిగా చల్లార్చవలయును. ఇది "ఫుల్ అన్నీలింగ్" (full annealing) అనబడును. అలాగాక ఫర్నేస్‌లోనే నెమ్మదిగా చల్లార్చినచో దానిని ప్రోసెస్ అన్నీలింగు అందురు. ఇది పెద్ద మెటలుపార్టుల విషయములో అనుకూలమైనది. 2) అన్నీలింగ్ ఉష్ణోగ్రతవద్ద 3 లేక 4 నిముషములకుమించి నిలకడగా యుంచరాదు. మరియు ఉష్ణోగ్రత పెరగకుండా చూడవలెను. 3) ఉక్కులో కార్బన్ శాతమునుబట్టి అన్నీలింగు ఉష్ణోగ్రతలు సుమారు ఈక్రింది రేంజ్ లలో అనుసరించవలెను.

a) లో-కార్బన్ స్టీలు (0.12% కన్న తక్కువ కర్బనము గలది) 875°C–925°C.

b) మైల్డు స్టీలు (0.12% నుండి 0.45% కర్బనం గలది) 840°C – 870°C.

c) మీడియం కార్బన్ స్టీలు (0.45% నుండి 0.8% కర్బనము గలది)780°C-840°C.

d) హైకార్బన్ స్టీలు (0.8% నుండి 1.5% కర్బనము కలది) 760°C–780°C.

30.9 హార్డెనింగ్ (Hardening)

(ఎ) ఆవశ్యకత (Purpose):- 1) లోహము అరగకుండా యుండేలా దానికి గట్టిదనము చేకూర్చుటకు 2) ఇతర లోహములను కోయుటకు వలయు ధర్మమును పెంచుటకు స్టీలును హార్డెనింగు చేయుదురు.

(బి) నిర్వచనము (definition):- అప్పర్ క్రిటికల్ టెంపరేచర్ బిందువుపై 30°C నుండి 50°C వరకు ఉక్కును వేడిజేసిన తరువాత అదే హార్డెనింగ్ టెంపరేచరు వద్ద మెటలును కొన్ని నిముషములుయుంచి, పిదప అతివేగముగా చల్లటి ద్రావణములో ముంచి చల్లార్చినచో మార్టెన్ సైట్ నిర్మాణము సమకూడి మెటలు హార్డెన్ అగును.

(సి) సూచనలు (Hints):- 1) కాల్చిన కొలకు వినియోగించు ద్రవము మెటలునుబట్టి వినియోగింతురు. వీటిని క్వెంచింగ్ (quenching) మీడియా (media) అందురు. (క్వెంచింగ్-అనగా తటాలున చల్లార్చుట అని అర్థము). 1. నీరు 2. ఆయిల్ 3. గాలి మరియు ఇతర రసాయన మిశ్రమ ద్రవములను క్వెంచింగ్ మీడియాగా వాడుచుందురు. ఎక్కువగా బ్రైన్ (brine) ఆయిల్‌లో 5% సోడియం క్లోరైడ్ (ఉప్పు) కలిపిన ద్రావణము మంచి ఫలితములనిచ్చును. 2. ఉక్కులో కార్బన్ ఎక్కువైన కొలది తక్కువ రేటులో చల్లార్చవలయును. 3. కార్బన్ తక్కువైన కొలదీ హార్డెనింగ్ ఉష్ణోగ్రత అధికముగా యుండవలయును. 4. ఎల్లోయ్ స్టీలు, మరియు హైస్పీడ్ స్టీలు రకములు సుమారు 1100° నుండి 1300°C వరకు వేడిచేయబడి చల్లటి గాలిలో చల్లార్చవలయును. 5. సరియైన హార్డెనింగు ఉష్ణోగ్రత వచ్చిన తరువాతనే క్వెంచింగు చేయవలెను.

30.10 టెంపరింగ్ (Tempering).

(ఎ) ఆవశ్యకత (purpose) :- 1. హార్డెనింగ్ చేయబడిన లోహములోని కొద్దిపాటి గట్టిదనము, మరియు అణువుల ఒత్తిడి (stress) లను, తగ్గించి దానికి సాగేడిగుణము

(Ductility) ను వృద్ధిచేయుటకు. 2. టఫ్‌నెస్‌ను మరియు దెబ్బలకు తట్టుకొను ధర్మము (shock resistance)ను పెంపుచేయుటకొరకు ముఖ్యముగా లోహములకు టెంపరింగ్ నిర్వహింపబడును.

(బి) నిర్వచనము (Definition) :- 723°c ల లోపులో, కావలసిన టెంపరేచర్ వరకు హార్డెనింగు చేయబడిన స్టీలును తిరిగి వేడిజేసి ఆయిలోగాని నీటిలోగాని క్వెంచింగు జేసినచో టెంపరింగు అనబడును. టెంపరింగులో హీటింగు పరిమితి ఎక్కువైనకొలది, స్టీలుకు మెత్తదనము కేకూరును. స్టీలును తిరిగి వేడి చేయునపుడు ఆ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మార్టెన్‌సైట్ స్ట్రక్చర్ యుండి చల్లార్చునపుడు, చిన్న ముక్కలుగా విడిపోయి ఫెర్రైటులో సమానముగా పంచబడును.

(సి) సూచనలు (Hints):- 1. కచ్చితమైన ఉష్ణోగ్రతను కంట్రోలు చేయు ఏర్పాట్లు కల్గియుండవలయును. 2. 400°C ల లోపు వేడి చేసి టెంపరింగు చేసినచో స్టీలుకు ఎక్కువ బలముతో పాటు గట్టిదనము చేకూరును. 3. 400°–600° C ల మధ్య టెంపరింగు చేసినచో స్టీలుకు గట్టిదనముతగ్గి, దృఢత్వము(toughness) మరియు సాగుడు గుణము (ductility) చేకూరును.

30.11 కేస్ హార్డెనింగ్ పద్ధతులు (Case hardening Methods)

వీటిని సర్ఫేసు హార్డెనింగు పద్ధతులని యందురు. కేవలము మెషీను పార్టుల యొక్క ఉపరితలము దృఢముగాయుండి, అరుగుదల మరియు త్రుప్పు వ్యాపారాలకు గురి గాకుండా యుంచుటకు ఈపద్ధతులు అనుసరింతురు. ముఖ్యమైన పద్ధతులలో కొన్ని ఈదిగువ సెక్షనులయందు వివరింపబడినవి.

(i) ప్యాక్-కార్బురైజింగ్ (Pack-carburizing):- కేస్ గట్టి పరచవలసిన పార్టుయొక్క సర్ఫేసులపై ఆయిలు, త్రుప్పు, మరియు ఇతరమలినములు లేకుండా శుభ్ర పరచి పొడిగా యుంచవలెను. గట్టి పరచవలసిన సర్ఫేసు మినహా మిగిలిన అన్ని భాగము లకు పింగాణీ జిగురు వంటి 'రిఫ్రేక్టరీ క్లే' (Refractory clay)లో సుమారు 10 పాళ్ళ 'ఏస్‌బెస్టాస్' (asbestos) పొడి కలిపి పూత పూయవలెను.

తరువాత ఆవర్కు పీస్‌ను 'రిఫ్రేక్టరి స్టీలు'తో చేయబడిన పెట్టెలో యుంచ వలెను. దానిపై 30–40 మి.మీ.ల మందము వరకు కార్బురైజరు పొడి (అనగా కర్బనము గల మూలకములు. ఉదా॥ బొగ్గు, ఎముకపొడి, జంతువుల కొమ్ముపొడి, కాల్చినతోలు) వేసి పట్టించవలయును. పిదుపరి మూతతో గట్టిగా బిగించి పెట్టెను ఫర్నేసులో నెమ్మ దిగా 800°–950°C మధ్యవరకు వేడిచేయవలయును. ఆపరిమితి ఉష్ణోగ్రతను కొంత సమయము పెరగకుండా స్థిరముగా నిలబెట్టి వర్కుపీసును వేడిచేయవలెను. ఈసమయము వర్కుపీసు సైజు మరియు సర్ఫేసుపై గట్టిబడ వలసిన లోతు మొదలగు విషయములపై ఆధారపడి యుండును. ఉదాహరణకు 1 మి.మీ. లోతు సర్ఫేసు గట్టి పరచుటకు 900°C వద్ద సుమారు 5 గంటల సమయము నిలకడగా వేడి చేయవలయును.

పైవిధముగా వేడిచేసిన పెట్టెలను బయటికి లాగి నెమ్మదిగా పెట్టెలలోనే చల్లార్చ వలెను. తరువాత పెట్టెలలోగల వర్కుపీసులను తీసి 760–780°C ల మధ్యవరకు వేడి చేసి నీటిలోముంచి క్వెంచింగు చేయవలయును. తదుపరి 160–180°C మధ్య వేడిచేసి టెంపరింగు చేయవలెను.

(ii) లిక్విడ్ కార్బ్యురైజింగ్ (Liquid carburizing) :– ఈపద్ధతిలో మామూలు ఉప్పు ద్రావణములోగాని లేక సిలికాన్ కార్బైడ్‌వంటి రసాయన లవణ ద్రావణములోగాని వర్కుపీస్‌లను 870–900°Cల మధ్య వేడిజేసి, చల్లార్చి కేసు హార్డెనింగు చేయుటవలన కేస్‌నకు గట్టిదనము జేకూరును. సుమారు 2 గంటల లోపలనే అనేకమైన పార్టులను వేడిచేసి కార్బ్యురైజింగు చేయుటకు వీలుగా యున్నది.

(iii) గ్యాస్ కార్బ్యురైజింగు (Gas carburising):– మిక్కిలి చిన్నసైజు పార్టులయొక్క కేస్‌లు హార్డెనింగు చేయుటకు ఇది అనుకూలమైన పద్ధతి. ఈపద్ధతిలో కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (Carbon monoxide) వంటి గ్యాస్‌గల ట్యాంక్‌లలో పార్టులను బంధించి 900°Cల వరకు వేడిచేసిన పిమ్మట చల్లార్చి తిరిగి హార్డెనింగ్ ద్వారా కేస్‌నకు గట్టిదనము జేకూర్చబడును. ఇది మిక్కిలి త్వరగా చేయుటకు వీలైనది. 1 మి.మీ. దళసరిగల కేస్ సుమారు 45 నిముషములలో హార్డెనింగు చేయవచ్చును.

(iv) సయనైడింగు (Cyaniding):– తక్కువ శాతము కార్బన్‌గల స్టీలు పార్టుల ఉపరిభాగములపై చాకగా పలుచని అరగని గట్టి పొరను ఏర్పరచుటకు ఈపద్ధతి ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నది. 30 పాళ్లు సోడియం సయనైడ్ రసాయన ద్రావణములో 35 పాళ్లు సోడియం క్లోరైడ్ మరియు సోడియం కార్బొనేట్‌లు కలిపిన లిక్విడ్ తొట్టెను సుమారు 850°C వరకు వేడిచేసి అందు వర్కుపీసులను వేసి అదే ఉష్ణోగ్రత వద్ద కొంతసేపు నిలకడగాయుంచి పిమ్మట క్వెంచింగ్ చేసినచో సయనైడింగు పూర్తగును.

(v) నైట్రయిడింగు (Nitriding):– గ్రైండింగు వగైరా మెషిను ఆపరేషనులలో ఫినిష్ చేయబడిన స్టీల్ పార్టులకు ఉపరిభాగములు గట్టి పడుటకేగాక త్రుప్పు కూడ పట్టకుండా యుండుటకు నైట్రయిడింగు చేయబడును.

ఈపద్ధతిలో ముందుగా పార్టులపై హార్డెనింగు మరియు టెంపరింగు పనులను జరుప వలెను. తదుపరి అమ్మోనియా వాయువులతో నిండిన ఫర్నేస్‌లో సుమారు 540°C వరకు వేడచేసి నిలకడగా కొన్నిగంటలుయుంచి, పిమ్మట అమ్మోనియాతో గల అదే ఫర్నేసులో చల్లార్చవలయును. ఈపద్ధతిలో క్వెంచింగు చేయనవసరము లేదు. పార్టులకు అన్ని పద్ధతులలోకన్నా ఎక్కువ గట్టిదనము వచ్చును.

30.12 వర్క్‌షాపులో వినియోగించు పరికరములను హీట్ ట్రీట్‌మెంటు చేయు విధానము

(i) కోల్డు చిజెలును హార్డెనింగు చేయుట:– కోల్డు చిజెల్లు టూల్ స్టీలుతో తయారగును. ఇవి ముందుగా కాల్చి కమ్మరము చేయబడి రూపు దేల్చబడును. కాబట్టి

మెటలులో కటింగు పాయింటునకు తగినంత బలము యుండదు. కావున దీనిని ఈక్రింది పేర్కొన్న రీతులలో హీట్ ట్రీట్‌మెంటు చేయబడి చిజెలు పాయింటునకు గట్టిదనము కలుగజేయబడును.

కటింగు పాయింట్ నుండి 30 మి.మీ.ల పొడవు వరకు, ఏవిధమైన మెటలు పొరలు, మలినములు లేకుండా శుభ్రపరచవలెను. ఆ భాగమును కమ్మరపు కొలిమిలో గాని లేక ప్రత్యేకముగా నిర్మించిన కొలిమిలోగాని తెల్లని చెర్రీరెడ్ (cherry red) (760–780°C) ఉష్ణోగ్రత వరకు వేడిచేయవలెను. పిమ్మట ఆ వేడి చేయబడిన చిజెలు చివరి భాగమును మాత్రమే నీటిలో ముంచి క్వెంచింగు చేయవలయును. ఈపనిలో చిజెలు పాయింటు నీటిలో అనేక సార్లు ముంచి తిరిగి పైకి తీయుచూ చల్లార్చవలయును. ఒకే సారి చల్లార్చరాదు. లేనిచో గట్టిబడిన భాగము మిగిలిన భాగముల మధ్య మెటలుయొక్క బలము క్రమముగా యుండదు.

పై విధముగా హార్డెనింగు చేసిన పిదప చిజెలు పాయింటు పైవరకు సుమారు 30 మి.మీ.లు తిరిగి శుభ్రముచేసి తగిన ఉష్ణోగ్రతవరకు వేడిచేసి ఊదారంగు లేక లైట్ బ్లూ రంగులలో ఏకలరు యున్నదో నిర్ణయించి టెంపరింగు చేయవలెను.

క్వెంచింగులో ముందు ఛిజెలును సగమువరకు ముంచి, కొంత చల్లారిన పిదప తిరిగి పూర్తిగ ముంచి చల్లార్చవలయును. టెంపరింగు ఉష్ణోగ్రత మరియు రంగులను పట్టీలో సూచించినవి అనుసరించిన మంచి ఫలితములు పొందవచ్చును.

పట్టీ నంబరు – 27.

టెంపరింగు ఉష్ణోగ్రతలు — రంగులు — వాటికి తగిన టూల్సు.

రంగు	ఆరంగు వద్ద స్టీలుకు తగిన ఉష్ణోగ్రత (సెం.గ్రే. డిగ్రీలలో)	ప్రయోగింపబడెడి పరికరములు
లేత పసుపు వర్ణము (light straw)	సుమారు 220°	లేత్, షేపింగు మెషిన్‌లపైవాడు చిన్నసైజు కటింగు టూల్సు.
ముదురు పసుపు వర్ణము (straw yellow)	సుమారు 230°	రేజర్ బ్లేడులు.
బంగారు పసుపు వర్ణము (Deep straw yellow)	సుమారు 240°	హేమర్లు, ట్యాప్‌లు, రీమర్లు మొదలగు వాటికి తగినది.
పసుపు గోధుమ వర్ణము (yellow-brown)	సుమారు 255°	కత్తెరలు, ఛిజెల్సు, పంచ్‌లు మొదలగు వానికి తగినది.
ఊదా రంగు (Purple)	సుమారు 275°	కత్తులు, చాకులు మరియు వుడ్ కటింగు టూల్సుకు తగినది.
నీలపు వర్ణము (Blue)	సుమారు 295°	బ్లాక్ స్మిథీ టూల్సు, కోల్డు ఛిజెల్సు,
లేత నీలపు రంగు (light blue)	సుమారు 300 నుండి 325°	సా-బ్లేడులు, స్క్రూ డ్రైవర్లు మొదలగు వానికి తగినది.

(ii) హేమర్‌ను హార్డెనింగు చేయు విధము :- ఇది కార్బన్ స్టీలుతో చేయబడుచున్నది. దీనియొక్క ఫేస్ బలమైన దెబ్బలకు తట్టుకొని మణిగిపోకుండా యుండుటకు హార్డెనింగు ఈ క్రింది విధముగా జేయబడును. హేమర్‌ను సుమారు 780°–830°cల వరకు వేడిజేసి (తెల్లని ఎరుపువర్ణము రంగు - light cherry - colour) హేమర్ యొక్క హెడ్ చివరిభాగము మాత్రమే ఆయిల్లోగాని నీటిలోగాని ముంచి క్వెంచింగు చేయబడును. ఆనీటిలో ముంచినప్పుడు హేమరుహెడ్. చుట్టూ గల నీరు మరిగి తిరిగి చల్లారు వరకు ముంచి యుంచవలయును. ఆవిధముగా చల్లార్చునప్పుడు హేమరు బాడీకి 580°-650°C (చిక్కని ఎరుపువర్ణము) ఉష్ణోగ్రత పొందగానే హేమరు అంతటిని పూర్తిగా నీటిలో ముంచి పూర్తిగా చల్లార్చవలయును. ఈవిధముగా హేమరు హార్డెనింగు చేయబడును.

30.13 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. State a few factors of importance during heat treatment of steel?

జ:- 1. కరెక్ట్ టెంపరేచర్ 2. ఆ టెంపరేచర్ వద్ద పార్టును నిలకడగా యుంచబడు సమయము. 3. కూలింగు జరుపబడు విధానము మరియు 4. కూలింగు టైమ్ అను అంశములు స్టీలును హీట్ ట్రీట్‌మెంట్ చేయుటలోగల ముఖ్య అంశములు.

2. Match the following :

(a) Work pieces are slowly heated and slowly cooled	( )	Hardening
(b) Nitrogen is infused into the surface of tool.	( )	stress relieving
(c) Heating steel above the critical range and then cooling suddenly.	( )	Nitriding
(d) Work piece is heated upto 830^{0}c quenched and again heated below 723^{0}c and again quenched in oil.	( )	Annealing
(e) A carbon steel work piece is heated to the critical range and held the specimen at that temparature for a large time and then slowly cooled.	( )	Nitriding.
(f) Steel is heated in an atmosphere of ammonia at 500^{0} to 560^{0}c and cooled in the furnace slowly.	( )	Tempering

జ:- c, a, b, e, f, d.

3. Fill up the blanks in the following :

(a) .... is the main objective of Normalising.

(b) .... property is increased by tempering a steel part.

(c) .... grains are present in an hardened steel piece.

(d) .... gas is used in the process of gas carbursing steel.

(e) By the process of case hardening a maximum depth of .... m. m. metal will be hardened.

(f) At about ... temperature the high speed steels are tempered.

జ :- (a) to get a normal refined structure. (b) Toughness. (c) fine (d) Carbon monoxide (e) 1.8 m.m.

4. What is meant by critical cooling rate?

జ:- సంపూర్ణముగా గట్టి మార్టెన్‌సైట్ స్ట్రక్చరుగల స్టీలుగా మార్పుచెందుటకు తగిన కూలింగ్ రేటును క్రిటికల్ కూలింగ్ రేటు అందురు. పైయున్న కార్బను స్టీలును 1 సెకనుకు 160°C చొప్పున చల్లార్చిన లభించును. కార్బను పెరిగినచో రేటు పెరుగును.

5. What do you understand by eutectoid and Hypo eutectoid steel?

జ:- 0.8% కార్బనుగల స్టీలును యుటెక్టిక్ లేక యుటెక్టాయిడ్ స్టీలు అనియు 0.86% కార్బనుగల స్టీలును హైపోయుటెక్టాయిడ్ స్టీలు అని పిలిచెదరు.

6. What is stress relieving ?

జ:- వర్కుషాపులో ఫోర్జింగు, వెల్డింగు మరియు కాస్టింగు వగైరా పనులలో తయారైన వర్కుపీసుల్లో కొన్ని లోపముల మూలముగా వాటి అణువులు అంతర్గతమైన ఒత్తిడికి గురి చేయబడి కొన్ని యాంత్రిక ఇబ్బందులు అనగా పార్టు ష్రింక్ అయ్యిపోవుట, మెటలు పెళుసుబారి పోవుట, పీటలుపీయుట, టూలుచే సక్రమముగా తెగి చిప్‌లు రాకుండుట మొదలగునవి ఎదురగును. అంతర్గతమైన అణువు ఒత్తిడిని తగ్గించుట అవసరము. అట్టి స్టీలుపార్టులను సుమారు 660°C ల వరకు వేడిజేసి ఫర్నేసులోనే నెమ్మదిగా సుమారు 430°C లు తగ్గువరకు చల్లార్చవలెను. ఈవిధముగా చికిత్స జరిపిన పార్టుల లోహపు అణువులపైగల ఒత్తిడి సర్దుకొనును. ఇదియే "స్ట్రెస్ రిలీవింగు" అందురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 30)

1: Why is heat treatment necessary for steel? Explain (i) Annealing, (ii) normalising (iii) Case Hardening. (July, 70)

2. You have to make a 6 inches flat chisel out of an octagonal rod of high carbon steel. What heat treatment you will give? Explain the correct method serially? (July, 72)

3. (a) What is the purpose of heat treatment of metals?

(b) Write a short note on annealing, describe its purpose, method and care to be taken? (July, 77)

4. Write short notes on: Case Hardening? (July, 78)

5. Define the term heat treatment? What is the object of heat treatment? Explain the process of annealing and normalising? (APP – March, 72)

6. (a) Explain the following terms in heat treatment of plain carbon steel. (i) Normalizing (ii) case hardening (iii) Critical tempararure (iv) Nitriding.

(b) Give an example to show where normalizing would be prefered to annealing, give reasons to support your answer? (Sup. A.I.T.T. Oct.,73)

7. Explain the difference between normalising and annealing? (APP - Sep. 71)

8. What do you understand by 'heat treatment' of metal? Explain the purposes of Tempering, Hardening and Case-hardening of steal? (APP – March, 71)

31. అగ్ని ప్రమాదములు - రక్షణ చర్యలు
(FIRE ACCIDENTS AND SAFETY PRECAUTIONS)

31.1 పరిచయము (Introduction)

వర్కుషాపులలో పనిచేయువారు వారియొక్క యంత్రములు, పరికరముల విషయములోనే జాగ్రత్త వహించుట సరిపోదు. వర్కుషాపులలో ఆయిల్సు, రసాయనములు, కాటన్ వేస్ట్ (cotton waste) మరియు బొగ్గుమొదలగు అనేక పదార్థములుకూడా నిల్వ యుంచబడి ఉపయోగింతురు. ఇవి అతి తేలికగా మండి మంటలు వెదజల్లును. ఇవి వ్యాపించి చుట్టునగల విలువైన వస్తువులను తగులబెట్టుటయేగాక పనివారలకుకూడ ప్రమాదమును కల్గించును. ఇట్టి అగ్నిప్రమాదముల గూర్చి ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినది.

31.2 అగ్ని జనించుటకుగల కారణములు(Causes for out break of fire)

ఎక్కడైనా అగ్నిపుట్టుటకు 1. ఉష్ణము (heat) 2. ప్రాణవాయువు (oxygen) మరియు 3. ఇంధనము (Fuel) అను మూడు ప్రధాన కారణాంశములు తోడ్పడును.

1. ఉష్ణము (Heat):— వేగముగా రాపిడి జరుపుచూ కదిలెడి యంత్రభాగములవల్ల ఉష్ణము జనించును. ఇది బాగుగ పెరిగినచో వాతావరణములోని ఆక్సిజన్ సహాయముతో ఎట్టి ఇంధనమునైనను మండించును. ఉదాహరణకు గ్రైండింగు చేయునప్పుడు, చక్రమునకు మెటలుకు మధ్య రాపిడి వలన వేడెక్కి నిప్పురవ్వలు వెదజల్లుచుండును.

2. ప్రాణవాయువు (oxygen):- వాతావరణములోగల గాలిలో 21 శాతము ప్రాణవాయువు గలదని సైంటిస్టులు కనుగొనిరి. ప్రాణవాయువును మండుచున్న మంటలకు జేర్చినచో అవి మిక్కిలి కాంతిగా మండించును. కాబట్టి ఇది దహనచర్యను వృద్ధిచేయును.

3. ఇంధనము (Fuel):- దహింపబడే పదార్థము. బొగ్గు, ఆయిలు, కట్టెలు, కోక, పెట్రోలియం, కాటన్ వేస్ట్, మొదలగున వన్నియు ఇంధనములు గానే చెప్పవచ్చును.

కాబట్టి మంటలు పుట్టుటకు ప్రధాన అంశములైన పై మూడింటిని వేరుజేసి యుంచినచో అగ్నిప్రమాదములను నివారింప వీలగును.

31.3 అగ్ని - దానిలో రకములు - వాటిని ఆర్పివేయు విధానము
(Types of fire - and methods of extinguishing)

సామాన్యముగా అగ్నిజ్వాలలను మూడు తరగతులుగా విభజింపవచ్చును. అవి 1. కర్బన సంబంధ ఇంధనములను మండించునప్పుడు వెలువడిన అగ్ని. 2.నూనెలు మండుట వలన వెలువడిన అగ్ని మరియు. 3. విద్యుత్తు పరికరములలో జనించిన అగ్ని.

1. కర్బన సంబంధ ఇంధనములునుండి వెలువడు అగ్ని :— వంటచెరుకు, కాగితము, బట్టలు మొదలగు సాధారణ పదార్థములు మండినపుడు కర్బనము మండును. అట్లే బొగ్గులో అధికముగా కర్బనము యుండుటచే బాగుగ మండును. ఇట్టి పదార్థములనుండి మండే మంటలపై నీటినిగాని, నీటితో కలిపిన సోడా ఏసిడ్నిగాని జల్లినచో వెంటనే ఆరిపోవును.

కాబట్టి పై తరగతి పదార్థముల వలనను సంభవించు అగ్నిప్రమాదముల నెదుర్కొను భద్రతా చర్యగా చాలినంత నీటి సరఫరా అందుబాటులో యుంచవలయును. తక్షణ చర్యకు నీటితో నింపిన బాల్చీలను పనిచేయు ప్రదేశములో సిద్ధముగా యుంచవలెను. మరియు నిప్పునార్పు సాధనములనుగూడ అందుబాటులో యుంచుకొనవలయును.

2. ఆయిల్ మండుట వలన కలుగు అగ్ని:— ఇది అతి త్వరగా వ్యాప్తి చెందెడి మిక్కిలి ప్రమాదకరమైన అగ్ని. వివిధరకాలైన పెట్రోలియం ఆయిల్లు, గ్రీజు, రంగులు మరియు ఇతర రసాయన ద్రవములు అతిత్వరగా మండిపోవును. వాటిని తేలికగా ఆర్పుట సాధ్యపడదు. ఇట్టి మంటలు పైకి వ్యాపించకుండా ఇసుక వగైరాలతో మంటలను పూడ్చివేయుట, కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువును ఉపయోగించుట, మరియు రసాయనములను జల్లుట వలన మంటలు ఆర్పివేయవచ్చును.

పై తరగతి అగ్ని ప్రమాదముల నెదుర్కొనుటకు ముందు జాగ్రత్తకై కార్బన్ డైఆక్సైడ్ ఫోమ్ (Foam) గల నిప్పునార్పు సాధనములను, మరియు ఇసుకతో నింపిన ఫైర్ బకెట్లను సిద్ధముగా యుంచుకొనవలయును. ఆయిల్ మంటలను నీటితోగాని లేక సోడాఏసిడ్ సాధనముతోగాని ఆర్పరాదు. అవి మంటలను అధికము చేయును.

3. విద్యుత్ వలన వచ్చెడి మంటలు:— విద్యుత్ సరఫరావలన తిరిగెడి మోటార్లు, విద్యుత్ ఉత్పత్తిచేయు జనరేటర్లు, స్విచ్ బోర్డులు, మొదలగు విద్యుత్ పరికరములలో లోపములు కారణముగా అమితె ఉష్ణము దానితో పాటు మంటలు జనించి వాటి సమీపములోగల వస్తు సముదాయమును దహించివేయును. ఇట్టి మంటలను ప్రత్యేకమైన కార్బన్ ట్రయ్ క్లోరైడ్ అనెడి రసాయనము వెదజల్లుటకుగల నిప్పునార్పు సాధనమును వినియోగింతురు. మరియు కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువునుగూడ ఉపయోగింతురు.

31.4 పరిశ్రమలలో మంటలు మండు అవకాశములుగల ప్రదేశములు

(i) లోహములకు హీట్ ట్రీట్ మెంటుచేయు షాపులో ఫర్నేసులు అధిక ఉష్ణశక్తిని కల్గిమండుచుండును. ఆమంటలు ప్రక్కలకు వ్యాపించకుండా ఫైర్ బ్రిక్ లు (ఉష్ణము వ్యాపింపనీయని తెల్లని ఇటుకలు)తో లైనింగు గోడలు కట్టవలెను.

(ii) లోహములు కరిగించి పోతబోయు ఫౌండ్రీ (Foundry) షాపులో ఎర్రగా కరిగియున్న మెటలునుండి నిప్పురవ్వలు ప్రేలి మంటలు వచ్చే అవకాశములు గలవు. కాబట్టి ఆపనివారు కాలిపోకుండ యుండు ఏస్బెస్టాస్ కవచములు, టోపీ మొదలగు రక్షిత ఏర్పాట్లు కలిగియుండవలెను.

(iii) ఎలక్ట్రిక్ ఆర్క్ వెల్డింగ్ లోగాని గ్యాస్ వెల్డింగ్ లోగాని మెటలు కరిగించి అతుకబడును. అప్పుడు నిప్పురవ్వలు ప్రక్కలకు చెదిరి అగ్నిప్రమాదములు వాటిల్లును. కాబట్టి చుట్టు ప్రక్కల కాటన్ వేస్టు, ఆయిల్, కిరోసిన్ వంటివి యుంచుకొనరాదు.

(iv) లోహములు గ్రైండింగు చేయునపుడు చక్రమునకు మెటలుకుగల రాపిడి వలన ఉష్ణము జనించి నిప్పురవ్వలు వెదజల్లబడును. అవి మండే పదార్థములకు సోకిన మంటలు వ్యాపించును. కాబట్టి వాటికి తగిన మూతలువేసియుంచి పనిజేయవలెను.

(v) రసాయనములు, రంగులు, ఎరువులు మొదలగునవి తయారగు పరిశ్రమల్లో పెద్ద బాయిలర్ లు అనేకమైనవి వేడిమంటలుతో నిండియుండును. వీటికి దగ్గరగా ఆయిల్, కాగితములు, వస్త్రములు వంటివి నిల్వయుంచరాదు.

(vi) మెషిన్ ల వద్దగల విద్యుత్ తీగలు తెగిన కారణముగాగాని, వాటిపై రబ్బరు కవరు పాడయినందువలనగాని రెండు వైర్లు కలిసినచో "స్పార్క్" (spark) పుట్టి

దానికి ఆనుకొనియున్న వస్తువును దహించివేయును. మరియు ఆ వైర్‌లలో విద్యుత్ సరఫరా యున్నచో పనివారలకు షాక్ నకు గురి అగుదురు. కాబట్టి ఎట్టి విద్యుత్ లోప మున్నట్లు భావించినను ఎలక్ట్రిసిటీ డిపార్టుమెంటువారికి ఫిర్యాదుచేయవలెను.

31.5 అగ్నిప్రమాదములు సంభవించకుండా తీసుకొనవలసిన ముఖ్య జాగ్రత్తలు

వర్క్‌షాపులయందు అగ్నిప్రమాదములు జరుగకుండా యుండుటకు ప్రతివారు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు తీసుకోవలయును.

1. పనిచేయు ప్రదేశములో పొగ త్రాగరాదు. 2. ఆయిల్ డబ్బాలు, రంగు డబ్బాలు, మరియు ఇతర ద్రవపదార్థముల మూతలుపెట్టి ఒకగదిలో ప్రత్యేకముగా భద్రపరచవలెను. 3. ఉపయోగించిన ఆయిల్‌తో తడిసియున్న కాటన్ వేస్టును చిందర వందరగా పడవేయక ఒకమూల మూతగల పెట్టెలో ప్రోగుగా యుంచవలెను. 4. వర్క్‌షాపులో నీటితోనూ మరియు ఇసుకతోనూ నింపిన ఫైర్ బకెట్లను ఎల్లప్పుడూ అందు బాటులో యుంచవలెను. 5. ఆయిల్ ఫైర్ లేక ఎలక్ట్రికల్ ఫైరు నార్పు యంత్ర సాధనములను దగ్గరలో గోడలకు తగిలించి యుంచవలెను. 6. ఎండుటాకుల చెత్త కుప్పలు, పూరిపాకలు, బొగ్గుకట్టలు మొదలగునవి వర్క్‌షాపుకు దూరముగా యుంచ వలెను. 7. యంత్రభాగములలో జనించిన ధ్వనినిబట్టి అరిగిన, లేక విరిగిన విభాగములను మార్చి ఘర్షణలేకుండా నడిచేలా చూడవలెను. 8. అగ్నిమంటలు వద్ద పనిచేయువారు; శరీరమునకు ఉష్ణము సోకని కవచము, కళ్లకు అద్దములు నెత్తిపై ఇనుపటోపీ, కాళ్లకు రబ్బరు బూట్లు మొదలగు రక్షిత దుస్తులు ధరించవలెను. 9. విద్యుత్ తీగలు ఊడిన లేక తెగినచో వెంటనే పట్టుకొని కలుపుటకు ప్రయత్నించరాదు. ఎలక్ట్రిషియనుకు తెలుప వలెను. 10. స్టోర్సు గదులలోనూ, సామానుల గోడవున్‌లలోను బాహాటముగా వెలుగు చున్న నిప్పు కాగడాలను, దీపములను గొనిపోరాదు. రక్షితపద్ధతిని నిర్మింపబడిన లాంపునే వినియోగించవలెను. 11. పనిపూర్తిజేసుకొన్న పిదప విద్యుత్ సరఫరాను, మెషినుకు పోకుండా ఆపుజేసి యుంచవలయును.

31.6 అగ్నిప్రమాదములు సంభవించునపుడు తీసుకోదగిన జాగ్రత్తలు

ప్రమాదవశాత్తు వర్క్‌షాపులోపల ఏదైననూ అగ్నిప్రమాదము జరిగినచో ఈక్రింది చర్యలను తీసుకోవలయును.

1. ముందుగా అన్ని తలుపులు మరియు కిటికీలు మూయవలెను. ఆకారణముగా గాలి బంధింపబడి ఆక్సిజన్ వ్యాపించకుండజేసి మంటలనుకూడ వ్యాపించవు. 2. కార్బన్ ఇంధనముల మండుటవలన జనించిన ఫైర్ అయ్యినచో అందుబాటులోగల ఫైర్ బకెట్‌లో నీటిని జల్లి మంటలను ఆర్పుటకు వెంటనే ప్రయత్నించవలెను. 3. ఇంకనూ అందు బాటులోగల సోడా ఏసిడ్ ఫైరు ఎక్స్టింగిషరులు (Fire extinguisher) లను ఉప యోగించి మంటలపై ఏసిడ్‌ను చిమ్ముటకు ప్రయత్నించవలెను. 4. ఆయిలు టిన్నులు, ఇతర నూనెడబ్బాలు అంటుకొన్నచో వాటిపై ఇసుక జల్లుటద్వారా లేదా దళసరి కంబళి

కంటే దానితో మూసి పెట్టుటద్వారా మంటలు వ్యాపించకుండా చేయవలెను. 5. ఆయిల్ స్టైరులను, ప్రత్యేకమైన ఫోమ్ ఎక్స్టింగ్విషరులలోగల ఫోమ్‌ను జల్లి మంటలను ఆర్ప వలెను. 6. మంటలు అదుపుకాని పక్షములో వెంటనే ఫైరు సర్వీసు స్టేషనుకు ఫోను చేసి సహాయమును అర్థించవలెను. 7. తోటి వ్యక్తుల బట్టలకు నిప్పంటుకొనినచో అతనిని పరుగెత్త నీయకుండ నేలపై దొర్లించి మంటలను ఆర్పవలెను. 8. కాలినగాయములపై వెంటనే నీటిని చల్లరాదు. మరియు కాలుటవలన వచ్చిన బొబ్బలను అణిచి చిదుముటకు పూనుకోరాదు. నవనీతము (సున్నపుతేట+కొబ్బరినూనె) పూసి వెంటనే వైద్యుని వద్దకు తీసుకొని పోవలెను.

31.7 అగ్నిమాపక సాధనములు (Fire extinguishers)

పరిశ్రమలు, ఆఫీసులు, వస్త్ర షాపులు, సినిమాహాళ్లు మొదలగు అనేక వానిలో ముందు జాగ్రత్త కొరకు అగ్నిమాపక సాధనములు యుంచుట ఆ సంస్థలయొక్క ముఖ్య విధి. ఇది మంటల నార్పుటలో మిక్కిలి ఉపయోగకరముగా యుండు సాధనము.

నిర్మాణము పనిచేయు విధానము:- హేండ్ టైపు అగ్నిమాపక సాధనము అన్నియు శంఖువు ఆకారముగా యుండు గట్టి స్టీలు లోహపు పాత్రవలె యుండును. ఇది చాకలి సోడా ద్రావణము (Soda Acid) తో నింపబడి యుండును. దీని అడుగు మట్టమువద్ద ఒక నిలువైన గాజుగొట్టము బిగింపబడి దానియందు సల్ఫ్యూరికామ్లము (Sulphuric acid) నింపబడియుండును. ఈ గాజుగొట్టము అడుగున ఒక ముసలక గొట్టము (plunger) యుండి దాని చివర ఒక గుబ్బ (knob) యుండును. దీనిని ఒక చోటకు తగిలించుటకు వీలుగా ఒక హేండిలు యుండును.

దీనితో మంటలను ఆర్పవలసి వచ్చినపుడు, దీనియొక్క గుబ్బను భూమిపై కొట్టి నచో అది ప్లంజర్‌ను లోనికి పంపును. ఇది సల్ఫ్యూరికామ్లముగల గాజుగొట్టమును పగుల గొట్టును. సల్ఫ్యూరికామ్లము మరియు చాకలి సోడాల కలయిక వలన రసాయన చర్య జరిగి కార్బన్ డై-ఆక్సైడ్ వాయువు పుట్టును. అది పాత్రయొక్క సన్నని మూతిద్వారా మిక్కిలి వేగముతో పైకివచ్చును. ఈసాధనమును చేతితో పట్టుకొని మంటలపైకి వాయువులను వదిలినచో మంటలు ఆరిపోవును.

31.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. How do you put-off the firing clothes of a person?

జ:- చాపతోనో, కంబళితోనో కప్పి నేలపై దొర్లించి వ్యక్తుల దుస్తులకు అంటు కొనిన మంటలు ఆర్పివేయుదురు.

2. What is the name of the gas that puts off fire?

జ:- కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువునకు మంటలనార్పు ధర్మము గలదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 31)

1. (a) Give reasons of fire break-outs in an industry? How to avoid them? (b) Explain the method of extinguishing fire? (July, 1972)
2. Explain the principle of a fire extinguisher and its use?

33. యంత్రముల స్థాపన - సంరక్షణము
(INSTALLATION AND MAINTENANCE OF MACHINES)

32.1 పరిచయము (Introduction)

వర్కుషాపులో ఏదైన ఒక సరిక్రొత్త మెషీను లేక మరమ్మత్తు చేయబడిన మెషీన్‌ను తిరిగి అమర్చుటకు మరియు స్థాపించుటకు అనేక విషయములు దృష్టిలో యుంచుకొన వలసి యున్నది. అవి స్థాపితము చేయబడిన పిదప ఎక్కువ కాలము కచ్చితముగా పనిచేయుటకు వాటి సంరక్షణ బాధ్యతలుగూడ ఆపరేటరు వహించవలసి యున్నది. ఈఅధ్యాయములో వీటినిగూర్చిన కొన్ని ముఖ్య అంశములనుగూర్చి చర్చించబడినవి.

32.2 యంత్రములను స్థాపనచేయుట (Installation of Machinery)

ఏదైనా క్రొత్త యంత్రపరికరమును వర్కుషాపులో స్థాపన చేయబడుటలో 1. స్థలము ఎంపిక జేయుట 2. పునాదులు ఏర్పరచి మెషినుబెడ్‌లు కట్టించుట 3. యంత్రములను లేపి మెషినుబెడ్‌లపై యుంచుట (Erection) 4. మెషినుయొక్క వివిధ భాగముల వరుస క్రమముయొక్క ఉనికి (alignment) ని తనిఖీచేయుట ముఖ్యమైన చర్యలు.

1. స్థల నిర్ణయము (Location):- మెషిను సరిగా పనిచేయుటకు అవసరమైన ప్లాటు వర్కు షాపులో ఎంపిక చేయునప్పుడు, 1. ఆపరేటర్ అన్నివైపులా కదలుటకు వీలుగా ఆ యంత్రముల వర్కు టేబిలు స్థానము ఏర్పరచుట. 2. మెటీరియలు ఫీడింగునకు ఎట్టి అవరోధము లేకుండా యుండుట. 3. ప్రక్క మెషిను యొక్క పనికి అవరోధము లేకుండా యుండుట ముఖ్యముగా గమనించదగు అంశములు.

2. పునాదులు యొక్క నిర్మాణము (Foundations):- స్థల నిర్ణయము పిదప మెషినులు కంపించకుండా గట్టి పునాది బెడ్‌లు (Foundations beds) నిర్మించవలయును. డ్రిల్లింగు, లేత్ మెషిను బెడ్‌ల మూలలలో ఫౌండేషను బోల్టులు బిగించుటకు తగిన బెజ్జములు కల్గియుండును. కావున ఆ బెడ్ హోల్స్ దూరమునకు సమానముగా యుండునట్లు పునాది బెడ్‌లో ఫౌండేషన్ బోల్టులు కాంక్రీటుతో బాగుగ బిగింప బడవలయును. ఈబోల్టులు 3 లేక 4 రోజులవరకు కాంక్రీటులో సెట్ కావు. కావున ఆ వ్యవధి లోపుగా మెషినును బెడ్‌పై స్థాపించరాదు. ఈబెడ్‌యొక్క పునాదిలోతు నేల బలముమీద మరియు మెషిను బరువుమీద నిర్ణయింపబడును. ఇది 225 మి.మీ.లు-1200 మి.మీ.ల మధ్య యుండును.

3. యంత్రములను ఫౌండేషను బెడ్‌పై నిర్మించుట (Erection of machinery on foundation beds):- తగు విధముగా ఫౌండేషన్ బెడ్‌లు నిర్మించి గట్టిపడిన తరువాత బరువైన మెషినులను లేపి బెడ్‌పై యుంచి కదలకుండా బోల్టు చేయుటను ఎరెక్షన్ (erection) అనెడి సాంకేతిక పదముతో వ్యవహరింతురు. ఫౌండేషను బోల్టులు మెషిను బెడ్‌యొక్క అడుగున ప్రతిబెజ్జములోనూ బాగుగ అమరునట్లు బెడ్‌పై ఎరెక్షన్ చేయవలెను. ఈపనియందు బరువు లెత్తు క్రేన్ (crane) ల సహాయముతో బలమైన హెంప్ రోప్‌లు (Hemp ropes) మెషినుకు కట్టి భూమిపై ఎత్తుగా లేపి ఫౌండేషన్ బోల్టులను మెషిను బెడ్‌యొక్క బాటమ్‌హోలు లందు అమర్చి పునాది

బెడ్ పైకి మెషీన్‌ను నెమ్మదిగా దించవలెను. ఈపనికి ముందుగా మెషీను బెడ్‌కు అడుగుగా సిమ్మెంటు దిమ్మలపై నాలుగు మూలలయందు స్క్రూ-జాక్‌ల వంటి స్క్రూ-ఎడ్జస్టుమెంటు గల ప్లేట్లు లేక స్టీలు వెడ్జి ప్లేట్లు యుంచి వాటిపై మెషీన్‌ను స్థాపించవలెను. మెషీనుయొక్క సమమట్టము సరిజేయుటకు ఇవి సహకరించును.

4. మెషీన్ ఎలైన్‌మెంటు (alignment) తనిఖీ చేయుట:– కాంక్రీటుతో చేయబడిన మెషీను బెడ్ భూమికి మట్టముగా చేసినప్పటికి మెషీనుబేస్ దానిపై ఎరెక్టు చేసిన పిదప సమమట్టముగా లేక పోవచ్చును. కాబట్టి మెషీను యావత్తు క్షితిజ సమాంతరముగా (perfectly horizontal to the base) అమర్చుటను మెషీను ఎలైన్‌మెంటు అందురు. మెషీనుయొక్క 'బెడ్‌వే'లు (Bedways) లేక 'మెషీను టేబిల్' మొదలగు బల్లపరపుగాయుండు పార్టులపై స్పిరిట్ లెవెల్ యుంచి నాలుగుమూలలయందు ముందుగా యుంచిన వెడ్జి ప్లేట్లను సరిజేసి లెవెలింగ్ (levelling) చేయవలెను. తదుపరి బెడ్ అడుగున గల కాళీభాగములోనూ, ఇతర బొజ్జములలోనూ మెత్తని సిమ్మెంటుతో గ్రౌటింగ్ (grouting) జేసి అది గట్టి పడేవరకు 3 లేక 4 రోజులు ఆగి పిదప బేస్ అడుగునగల అన్ని ప్లేట్లు తీసివేసి ఫౌండేషను బోల్టులుపై నట్లు టైట్‌గా బిగించవలయును.

తదుపరి ఎలైన్‌మెంట్ టెస్టు జరుపవలెను. మెషీను యొక్క పని గ్రేడును తెలుసుకొనుటకు నిర్వహింపబడు టెస్టును ఎలైనుమెంట్ టెస్ట్ అందురు. ఈ టెస్ట్‌లో వివిధ రకాల జామెట్రిక్ ఏక్యురసీలను తెలుసుకొనుట మరియు ప్రాక్టికల్‌గా ఫినిషింగు ఏ గ్రేడులో యున్నది అంచనా వేయుట ముఖ్యచర్యలుగా యుండును.

జామెట్రిక్ ఏక్యురసీలు:- 1. పార్టులయొక్క స్ట్రెయిట్‌నెస్ (straightness) 2. కదలికల యొక్క స్ట్రెయిట్‌నెస్ 3. సర్ఫేసులయొక్క ఫ్లాట్‌నెస్ (flatness) 4. సమాంతర స్థితి (parallelism) 5. స్క్వేర్‌నెస్, 6. ఎక్సెంట్రిసిటి (eccentricity) మొదలగునవి జామెట్రిక్ ఏక్యురసీ లందురు.

32.3 యంత్రములయొక్క సంరక్షణము (Maintenance of machines)

ప్రతీ వర్కుషాపు నిపుణుడు నిత్యము పనిచేయు మెషీనుయొక్క మరియు ఉపయోగించు వివిధపరికరములయొక్క సంరక్షణముగూర్చి తను శ్రద్ధ వహించవలసి యున్నది. కారణమేమనగా మెషీను యొక్క పనిచేయు కాలము మరియు ఏక్యురసీలు రెండూ దాని సంరక్షణము మీదనే ఆధారపడి యుండును. మరియు ఈక్రింది లాభములు గలవు.

మెషీను సంరక్షణము వలన లాభములు (Advantages of machine maintenance):- 1. మెషీను బాగుగ ఉపయోగించుటచే ఉత్పత్తి కాలము తగ్గును. 2. మెషీనులు తరచు పాడవకుండా యుండుటచే, ఆ ఖర్చు ఆదా అగును. 3. మెషీను పనిచేయవలసిన కాల వ్యవధికి ముందుగానే పనిచేయకుండాపోవు ప్రమాదము తప్పును. తద్వారా మెషీను మార్పిడికి అవసరమగు సొమ్ము పొదుపగును. 4. ఎక్కువ రక్షణగా మెషీను పనిచేయును. 5. మెషీనులు పాడగుననే భయముతో అనవసరముగావాటి విడిభాగములను ముందుగానే కొని నిల్వయుంచుకో వలసిన ఆవశ్యకత యుండదు. 6. మెషీనులో చిత్రము చెడకుండా అధికకాలము బాగుగ పనిచేయును.

32.4 మెషిన్ మెయింటేనెన్స్‌లోగల ముఖ్య విభాగములు

1. రొటీను మెయింటెనెన్స (Routine maintenance):- 2. ప్రివెంటివ్ మెయింటెనెన్సు (preventive maintenance) మరియు 3. బ్రేక్ డవును (Break down maintenance) అను విభాగములు గలవు.

1. రొటీన్ మెయింటేనెన్స్ (Routine maintenance):- ప్రతి నిత్యము మెషీనును స్టార్ట్ చేయుటకు ముందు అవసరమగు చోట్లలో ఆయిలు, గ్రీజువంటి లూబ్రికెంట్లు వేసి పని పూర్తయిన పిదప తిరిగి శుభ్రపరచుకొని ఆయిల్ పూసి త్రుప్పుపట్టకుండా యుంచు దినచర్యను రొటీను మెయింటేనెన్సు అందురు.

2. ప్రివెంటివ్ మెయింటేనెన్స్ (Preventive maintenance)-- మెషీను పార్టులు అరుగుదలజెంది వాటంతట అవి పూర్తిగా పాడయ్యి మెషీను కండిషను చెడిపోకుండా ముందుగా అట్టి పార్టులకు సకాలములో చిన్న ఎడ్జెస్టుమెంట్లు, మరమ్మత్తులు, లేక ఆ పార్టుల స్థానములో తిరిగి క్రొత్త పార్టులు బిగించుకొనుట మొదలగు చర్యలు తరచు చేయుచూ మెషీనులను ముందుజాగ్రత్తగా కాపాడుటను ప్రివెంటివ్ మెయింటేనెన్స అనబడును. అందువలన మెషీనులు పెద్దగా బ్రేక్ డవున్ అయ్యే అవకాశములేదు.

3. బ్రేక్ డవున్ మెయింటేనెన్స్ లేక పూర్తి మరమ్మత్తుచేసి మెషీనులు బాగుచేయుట (Reconditioning machines by over hauling):-

అనుకోకుండా కొన్ని సందర్భములలో పెద్ద బ్రేక్ డవునులు మెషీనులో సంభవించి పూర్తిగా పనికి రాకుండా పోవును. అంతటవాటిని పూర్తిగా ఊడదీసి పగిలిన మరియు చెడిపోయిన భాగములనుతీసి సరిజేసి పూర్తిగా మరమ్మతుచేసి మెషీనులను యధాస్థితికి తెచ్చు కార్యక్రమమును బ్రేక్ డవును మెయింటేనెన్సు అందురు. దీనిని ఇంగ్లీషులో over hauling of machines అనికూడ అందురు. 1. యంత్ర విభాగము లన్నింటినీ ఊడదీయుట (dismantling of components) 2. శుభ్రము చేయుట 3. తనిఖీచేసి పనికివచ్చువాటికి ఆయిలు మరియు గ్రీజు పెట్టి యుంచుట. 4. పనికి రాని భాగముల స్థానే క్రొత్తవి సంపాదించుట లేక తయారు జేసుకొనుట. 5. విడిభాగములను కూర్చుట (assembling) ఇందుగల ముఖ్యచర్యలు.

(i) యంత్రభాగములు విప్పుట (Dismantling):- ఏదైన యంత్రము పాడయినచో దానియొక్క భాగములు పూర్తిగా వేరుచేయవలెను. కాబట్టి ఆమెషిన్‌ను గూర్చిన పరిపూర్ణ విజ్ఞానమున్నప్పుడే ఈచర్యకు పూనుకోవలయును. ఇంకనూ ఈదిగువ అంశములు గమనించవలెను.

1. మెషీను తయారు చేసిన కంపెనీ సరఫరా జేసిన పుస్తకము లేక సలహాల పత్రమును చదివి దీనినిగూర్చి తెలుసుకోవలెను. 2. సాధారణముగ అనేక ఫాజెనర్లతో ముందుగా అవి కూర్చి బిగింపబడియుండును. కాబట్టి 'కీ'లు, కాటర్లు, రివెట్లు, బోల్టులు, నట్లు మరియు పిన్‌లు మొదలగు వాటికి అవసరమగు చేతి పనిముట్లు ఉపయోగించి ముందుగా ఫాజెనర్లు ఊడదీయవలెను. 3. విప్పిన విడిభాగములన్నియు ఒక ప్రత్యేకమైన

ట్రేలో భద్రపరచవలెను. తిరిగి వాటిని కూర్చునపుడు వెదకుటలో కాలము వృథా గాదు. 4. ఒక మెషీను పార్టుయొక్క నట్టు బోల్టు వగైరా బిగింపులు విప్పునపుడు ఒక దానిని పూర్తిగా వదులుజేసి తదుపరి రెండవది, మూడవది వగైరా విడివిడిగా వదులు జేయరాదు. ఒక ఫాజెనరును కొంతవరకు వదులుజేసి మిగిలినవికూడ కొద్దిగా వదులు జేయుచూ పార్టు నాలుగు ప్రక్కల సమానముగా ఒత్తిడిని తగ్గించుచూ విప్పవలెను. 5. బేరింగులు, గేర్లు, పుల్లీలు వంటివి వాటియొక్క షాఫ్టులనుండి ఊడదీయునపుడు వీల్ పుల్లర్ (wheel puller) వంటి ఫిక్చర్‌లు ఉపయోగించవలెను. 6. కొన్ని రకాల మెషిన్ పార్టులు (మెషిను స్పిండిలు, స్లైయిడ్ మరియు ఇతరరకాల నున్నటి మేటింగ్ పార్టులు) యొక్క ఫిట్‌స్వధర్మములు జెడిపోకుండా వాటిని జాగ్రత్తగా హేండిలు జేయవలెను. 7. టేపర్ బిగింపు, లెఫ్ట్ హేండ్ మరియు రైట్ హేండ్ థ్రెడ్ బిగింపు వంటివి బాగుగా పరిశీలించి అవి సరియైన దిశలో త్రిప్పి వదులుచేయవలెను. 8. కొన్ని హేండిల్సు, లీవర్లు వగైరాలయొక్క నిర్ణీత కదలికలను సూచించు గుర్తులు మెషీను మీద యుండును. కాబట్టి ఆయాగుర్తులను మార్కింగు జేసికొన్న తరువాతనే ఆ పార్టులను ఊడదీయవలెను. లేనిచో ఎలైన్‌మెంటు పొరపాట్లు వచ్చును.

(ii) ఊడదీసిన యంత్రి విభాగములను శుభ్రిపరచుట:— డిజ్‌మేంటిలింగ్ (dismantling) తరువాత మెషీను ఓవర్ హాలింగ్ పనిలో విడిభాగములను శుభ్రిపరచుట ముఖ్యమైన చర్య. చిన్నస్ప్లిట్ పిన్ మొదలు పెద్ద మెషీను బెడ్ వరకు ఊడదీసిన వివిధ భాగములన్నియు ఏవిధమైన మురికి లేక ఆయిల్ జిడ్డు వగైరా లేకుండా శుభ్రిపరచవలెను. కాబట్టి వాటిని ఒకటి రెండురోజులు కిరోసిన్ ఆయిలులోగాని లేక పెట్రోలియం ఆయిల్‌లోగాని నాన బెట్టిన తరువాత పొడిగుడ్డ లేదా బ్రష్ సహాయముతో శుభ్రిపరచవలెను. పెయింటింగ్, లేక ఇతర కోటింగులుగల పార్టులను మాత్రము విడిగా ఆయిల్ తగలకుండా, కంప్రెస్డ్ గాలితోగాని లేక నీటితోగాని శుభ్రిపరచవలెను.

(iii) విడిభాగములయొక్క పరిశీలన మరియు లూబ్రికేషన్:— శుభ్రిపరచిన భాగములలో బేరింగులు, షాఫ్టులు, గేర్లు మొదలగునవి బాగుగ పరిశీలించి అరుగుదల, ఆట, మరియు ఇతర పగుళ్లు యున్నచో వాటిని వేరుపరచ వలెను. మిగిలిన భాగములకు త్రుప్పు వగైరా పట్టకుండా ఆయిలునుపూసి సిద్ధము చేయవలెను. కొన్ని బేరింగులలో గ్రీజుకూడ పెట్టవలసియుండును. ఈపని అన్ని మేటింగు పార్టులు తిరిగి కూర్చేటపుడు తరచు అవసరమగును.

(iv) అరిగిన భాగములను తొలగించి క్రొత్తభాగములను సమకూర్చుట:— మిల్‌రైట్ మెకానిక్ (mill-wright mechanic) యొక్క సమస్యలలో ఇది ముఖ్యమైనది. మెషినుకు తగిన స్పేర్ పార్టు కోసము స్టోర్ లేక బజారునుండి పొందేటపుడు సైజు, స్టాండర్డు, క్వాలిటీ గమనించి తేవలెను. అవసరమైనచో అదే కంపెనీనుండి విడిభాగములు తెప్పించి మార్చవలెను. లేనిచో మెషినుయొక్క సహజత్వము (originality) కోల్పోయి కచ్చితముగా నడవదు. అనగా ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ

(పరస్పరమార్పిడి) గల పార్టులను మాత్రమే మార్పుచేయవలెను. ఉదాహరణకు బాల్ బేరింగులు, టేపరుపిన్‌లు, బుష్‌లు, 'కీ'లు, బోల్టు మరియు నట్లు మొదలగునవి చెడిపోయిన వాటి స్థానములో అవే సైజులు గలవి క్రొత్తవి బిగించవచ్చును.

(v) విడిభాగములను ఒకదానిలో ఒకటి కూర్చుట(Assembling):- ఓవర్ హాలింగ్ పనిలో ఇది అతి ముఖ్యమైన స్టెప్ మరియు మెకానిక్ యొక్క అనుభవముతో కూడిన పని. గేర్లు, పుల్లీలు, షాఫ్టులపై సరిగా సీటింగ్ చేయుట, కప్లింగ్‌ను పెట్టి బోల్టునట్లులయొక్క బిగింపును క్రమబద్ధము చేయుట, మేటింగ్ పార్టుల మధ్య క్లియరెన్సులను, ఫిట్‌లను సెట్ చేయుట, గ్రీజ్, ఆయిల్ వంటి లూబ్రికెంట్లు పోవుమార్గములు బాగుగ ఏర్పరచుట మొదలగు అనేక అంశములు గమనించుచూ ఒక నిర్ణీతమైన వరుసలో మెషిన్‌ను అసెంబ్లింగు (assembling) చేయవలెను. పొరపాటు పొర్లకుండా యుండుటకు కంపెనీవారియొక్క కేటలాగ్‌ను దగ్గరనే యుంచుకొని అందలి "ఎక్స్‌ప్లోడెడ్ వ్యూ" (Exploded view) లలో చూపిన విధముగా వివిధభాగములను ముందు చిన్న యూనిట్లుగా ఏర్పరచుకొనవలెను. వాటిని వరుసక్రమములో మెషిన్ ఫ్రేమునకు బిగించవలెను.

32.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. How do you test the flatness of a base of a pillar type drilling machine after erection?

జ:- మెషిన్ బేస్‌పై రెండు గేజ్‌బ్లాకులు యుంచి వాటిపై స్ట్రెయిట్ ఎడ్జ్ (అనగా అన్ని తలములు కచ్చితమైన మట్టముగాగల దీర్ఘచతురస్రాకారపు బరువైన మెటలు బద్ద) ను యుంచవలెను. తరువాత స్ట్రెయిట్ ఎడ్జ్‌యొక్క పైభాగమున డయల్ ఇండికేటర్‌ను ఉపయోగించి ఫ్లాట్‌నెస్ చెక్ చేయవచ్చును. హెచ్చుతగ్గుల ఎత్తును ఫీలర్ గేజుతో కొలిచినపుడు 0.1/1000 మి.మీ.లు మించి యుండరాదు.

2. Fill up the blanks in the following :

(a) Careful maintenance will increase the ··· ··· ··· and ··· ··· of the machine ?

(b) Break down maintenance is a main activity of ··· ··· ···

(c) Due to ··· ··· ··· the 'V' Belts are worn out quickly.

(d) Because of ··· ··· ··· the spindle of a drilling machine stops while drilling.

(e) The perfect horizontal position of a machine is called its proper ··· ··· ···

జ :– (a) life, efficiency (b) over hauling (c) slack rubbing
(d) slackness of belt e) alignment.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 32)

1. What is preventive maintenance? Explain. (APP–April, 81)
2. Explain how is the flatness of surface tested? (APP–March, 74)
3. What do you understand by Break down maintenance and preventive maintenance? Explain the steps to be taken for proper up-keep and maintenance of a mordern lathe? (APP–April, 76)

33. బరువులను ఎత్తు సాధనములు

(LIFTING APPLIANCES)

33.1 పరిచయము (Introduction)

తక్కువ బలము నుపయోగించి ఎక్కువ భారమును ఎత్తుటకు ఉపయోగించు సాధనమును సరళయంత్రము అందురు. ఇవి కేవలము బరువైన వస్తువులను ఎత్తుటకే నిర్మింపబడి యున్నచో వాటిని "లిఫ్టింగ్ ఉపకరణము" అందురు. ఉదాహరణకు 1. కప్పీలు 2. వాలుబల్ల 3. స్క్రూజాక్ 4. చైన్ బ్లాక్ 5. హైడ్రాలిక్ జాక్ 6. జిబ్ క్రేన్ (Jib-crane) మొదలగునవి వర్కుషాపులో బరువులను ఎత్తు పనులకు వినియోగింతురు. ఈ ఉపకరణములను గూర్చి సంగ్రహపూర్వకముగా చర్చించబడినది.

33.2 లిఫ్టింగ్ మెషినుయొక్క యంత్రలాభము

ప్రతి లిఫ్టింగుమెషినుపై మనిషిచే ప్రయోగించు శక్తిని బలము (power) అనియు ఆమెషిన్‌చే పైకి ఎత్తుబడిన శక్తిని భారము (weight or load) అనియు అందురు. వాడుకలో తక్కువ బలముతో ఎక్కువ భారము ఎత్తుటను యంత్రలాభము అందురు. లెక్కకట్టుటకు ఈక్రింది సూత్రము ప్రకారము వ్రాయుదురు.

యంత్రలాభము (Mechanical advantage) = $\frac{\text{మెషిన్‌చే ఎత్తబడు భారము}}{\text{మనిషిచే ప్రయోగింపబడు శక్తి}}$

లేక M.A.=W/P అని గుర్తుంచుకొనవలయును. ఈవిలువ 1 కంటే ఎంత ఎక్కువగా యున్న అంత అధిక యంత్రలాభము పొందవచ్చును.

33.3 కప్పీలు – వాటి యంత్రలాభము (Pulleys)

కొయ్యతోగాని, లోహముతోగాని చేయబడిన ఒక చక్రము చుట్టూ గాడియుండి అది ఒక స్థిరమైన ఇరుసు ఆధారముగా తిరుగుచుండును. దీనిని కప్పీ అందురు. కప్పీ గాడిలో త్రాడు (sling) తగిలించి దానికి ఒక చివర భారమును వ్రేలాడదీసి రెండవ చివర బలము ప్రయోగింపబడి పైకి లేవనెత్తబడును. ఇట్టి ఒకస్థిర కప్పీ యంత్రలాభము = W/P=2 అగును.

ఈ పుల్లీలు వాడుకలో మూడు పద్ధతులుగా చట్రములలో బిగింపబడి ఉపయోగింప బడుచున్నవి. మొదటి పద్ధతిలో ఒక కొక్కెమునకు త్రాడు వ్రేలాడదీసి దానిలో కప్పీ తగిలించి వేరొక స్థిరకప్పీ గాడిద్వారా ఆత్రాడు చుట్టబడి చివర బలము ప్రయోగింపబడును. మొదట త్రాడులో కదిలెడి కప్పీ చట్రమునకు భారము కట్టుదురు. దీనిలో యంత్రలాభము = 2^n అగును. n = కప్పీల సంఖ్య.

రెండవ సిస్టములో అనేక కప్పీలు చట్రములలో బిగింపబడి ఒక స్థిర కప్పీ చట్రమును మూలమునకు వ్రేలాడగట్టి మరియొక కప్పీలచట్రము త్రాడు చుట్టబడి కదలుచూయుండును. యంత్రలాభము = n అగును. n = రెండు చట్రములలోగల కప్పీల సంఖ్య.

మూడవ సిస్టములో మొదటి పద్ధతి వలెనే యుండును. కాని ఒక్కొక్క పుల్లీకి ఒక్కొక్క త్రాడు చుట్టబడి ఆత్రాడు చివర లన్నియు ఒక చట్రమునకు కట్టబడి ఆచట్రమునకు భారము వ్రేలాడదీయబడును. దీనిలో యంత్రలాభము = $2^n - 1$ అగును. n = కప్పీల సంఖ్య.

33.4 వాలుబల్ల–దాని యంత్రలాభము (Inclined plane and its M.A.)

భూమట్టమునకు వాలుగా కొంత కోణము చేయుచూ నిర్మింపబడిన సమతలపు పొడవైన దీర్ఘచతురస్రాకారపు వంగని బల్లను 'వాలుబల్ల' అందురు. లారీలలోనికి, సైకిళ్లలోనికి బరువైన వస్తువులు నింపుటకు ఇది ఎక్కువగా వినియోగింతురు.

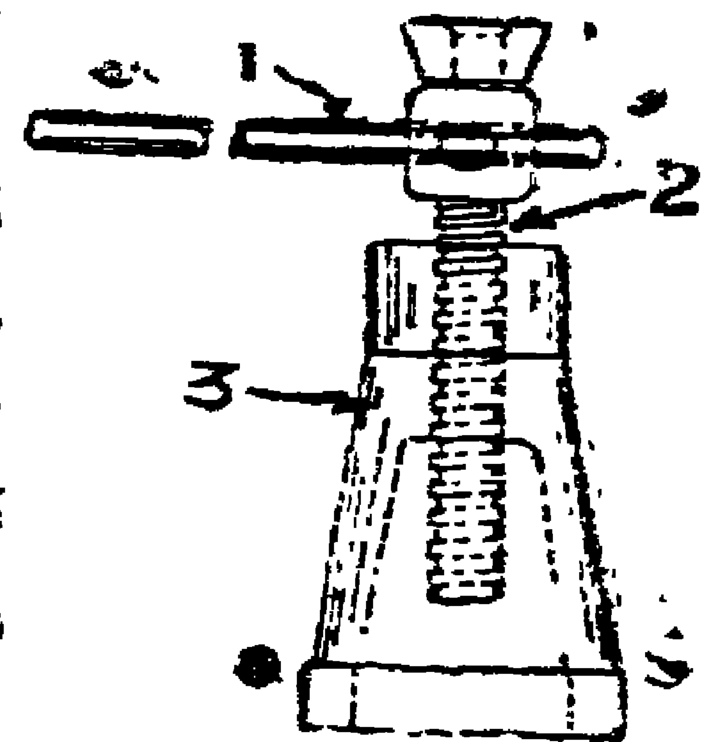
దీని యంత్రలాభము $= \frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{1}{\text{Sin } \theta} = \frac{l}{h}$ అగును.

$l =$ వాలుబల్ల పొడవు మీటర్లలో; $h =$ వాలుబల్ల ఎత్తు, మీటర్లలో; $\theta =$ భూమట్టము నకు వాలుబల్ల చేయుకోణము, డిగ్రీలలో యుండునని గ్రహించవలయును.

33.5 స్క్రూ-జాక్ (Screw Jack)

మోటారు మెకానిజము పనిలో ఈ సాధనము ఎక్కువగా ఉపయోగపడుచున్నది. ఇది మరయొక్క సూత్రముపై నిర్మింపబడినది. పటములో చూపినట్లు బలమైన స్టీలు, లేక క్యాస్ట్ ఐరన్‌తో చేయబడిన లోహపు బాడీ '3'లో స్క్వేర్ హైపు మరలస్క్రూ స్పిండిల్ '2' బిగించబడి యుండును. స్పిండిల్ చివర హెడ్‌లో గల బెజ్జమునందు ఒక ఇనుపకడ్డీ దూర్చబడి స్క్రూస్పిండిల్ త్రిప్పబడును. బరువైన వస్తువును లేవనెత్తుటకు ఇట్టి 'జాకీ' లను దాని అడుగున మోపుజేసి స్క్రూ స్పిండిల్ పైకి వచ్చేలా త్రిప్పినచో బరువు కూడ హెడ్‌పై ఆని పైకి ఎత్తబడును. దీని యంత్రలాభము $=$

$\frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{2\pi l}{p}$ అని లెక్కింతురు.

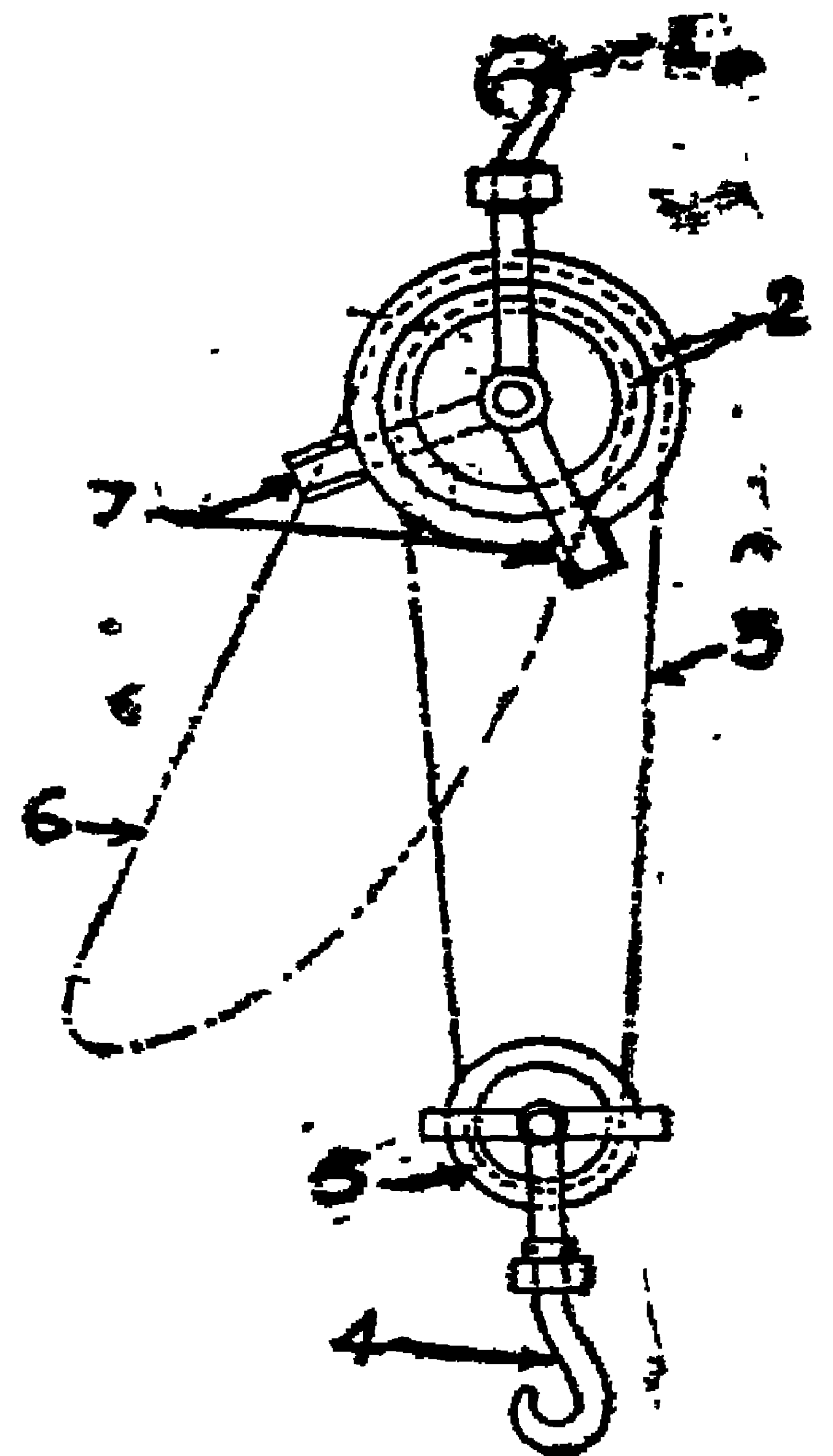


ప. నం. 226
స్క్రూ-జాకీ

పైసూత్రములో $l =$ ఇనుపకడ్డీ పొడవు, $p =$ మరయొక్క రెండు వరుస నూళ్ల మధ్య దూరము అనగా 'పిచ్' (pitch) అని గ్రహించవలయును.

33.6 చైన్ బ్లాక్ (Chain Block)

వర్కుషాపులో మనిషి మోయలేనట్టి బరువులను మరియు మిక్కిలి పెద్దబరువులేనట్టి మెషినుపార్టులను ఎత్తుటకు చైన్ బ్లాక్ అనెడిసాధనము తరచుగా వినియోగింతురు. దీనియందు ఒకటి పెద్దది, రెండవది చిన్నదిగా యుండు రెండు కప్పీలు '2' ఒకదాని ప్రక్కఒకటి ఒకే ఆధారముగల ఇరుసుపై ఒక చట్రంలో అమర్చబడి యుండును. (ప.నం.227) ఎండ్‌లెస్ చైన్ '3'(గొలుసు వలె అతుకబడినది) పటములో చూపినట్లు ముందుగా పెద్ద కప్పీకి చుట్టబడి, దిగువున మరియొక కప్పీ '5' నకు చుట్టబడి పైకిలేబడి తిరిగి పైచట్రములోని చిన్నకప్పీకి చుట్టబడి కొంతభాగము '6' వదులుగా వ్రేలాడుచుండును. చైన్



ప.నం.227 చైన్‌బ్లాక్

స్లిప్ గా కుండ, 'ఛైన్ వైల్‌లు' '7' కూడ గలవు. ఈసాధనమును వర్క్ షాపు కప్పు కూలమునకు, కొక్కెము '1'చే వ్రేలాడదీయబడి ఎత్తవలసిన బరువులను, కొక్కెము '4' నకు కట్టుదురు. వరుసగాయున్న ఛైన్ '6'ను లాగినచో బరువులు తేలికగా లేచును.

$$\text{దీని యంత్రలాభము} = \frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{2D}{D-d} \text{ అని లెక్కింతురు.}$$

పై సూత్రములో D= పెద్ద కప్పీ వ్యాసము, d= చిన్న కప్పీ వ్యాసమని గ్రహించ వలెను. దీనిని 'వెస్టన్ బ్లాక్' (Weston-block) అనికూడ అందురు.

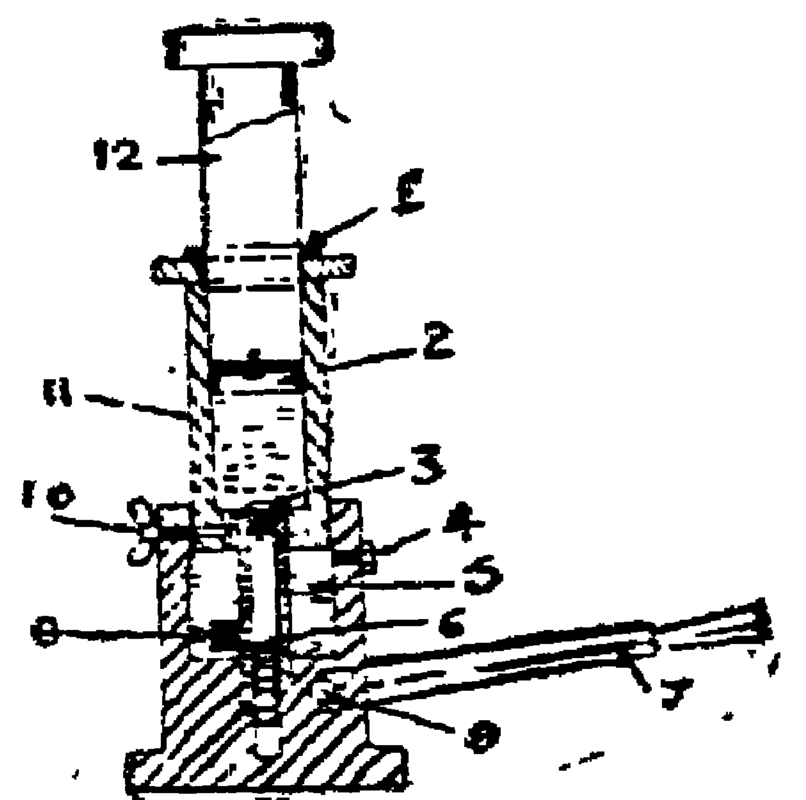
33.7 హైడ్రాలిక్ ప్రెస్ (Hydraulic Press)

నేడు అనేక పరిశ్రమలలో వాడెడి హైడ్రాలిక్ లిఫ్ట్, హైడ్రాలిక్ జాక్ వంటి హెవీ లిఫ్టింగ్ హైడ్రాలిక్ మెషినుల నిర్మాణమునకు హైడ్రాలిక్ ప్రెస్ సూత్రమే ఆధారము. దీనిని 'బ్రామా' అనే శాస్త్రవేత్త కనుగొనుటచే 'బ్రామా ప్రెస్' (Bramah press) అనుచుందురు. ఇది 'పాస్కల్' సూత్రము మీద పనిచేయును. దీనిలో రెండు కాపీ గొట్టములు ఒకటి మిక్కిలి పెద్ద వ్యాసముగలది, మరియొక్కటి మిక్కిలి చిన్న వ్యాసము గలది యుండి అడుగున ఒక ట్యూబ్‌తో అతుకబడి యుండును. నీరు, ఆయిల్ వంటి ఒక ద్రవముతో ఆగొట్టములను నింపి చిన్నగొట్టములోని ద్రవమును ఒక ముషలకముతో నొక్కినచో పెద్దగొట్టములోని ద్రవము ఎత్తు తేలికగా పెరుగును. కాబట్టి పెద్ద గొట్టములో ద్రవముపై మరియొక ముషలకము అమర్చి దానిపై హెవీ పార్టులుంచినను పైకి లేపబడును.

$$\text{దీనిలో యంత్రలాభము} = \frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{A}{a} \text{ అని లెక్కింతురు.}$$

పైసూత్రములో A= పెద్దగొట్టము భూవైశాల్యము. a= చిన్న గొట్టపు భూవైశాల్యము లని గ్రహించవలెను.

33.8 హైడ్రాలిక్ లిఫ్టింగ్ జాకీ (Hydraulic Lifting Jack)



ప. నం. 228
హైడ్రాలిక్ లిఫ్ట్

ఈసాధనము బ్రామా ప్రెస్ సూత్రముపై నిర్మించ బడినది. ఇది మోటారు వాహనములను ఎత్తుటకు ఎక్కువగా వినియోగింపబడును. దీనిలో (ప. నం. 228) 1. గ్లాండ్ (gland) 2. లెదర్ సీల్‌కప్ (Leather seal cup) 3. నాన్-రిటర్న్ వాల్వు (Non-return valve) 4. ఫిల్లింగ్ ప్లగ్ (Filling Plug) 5. ఆయిల్ రిజర్వాయరు. 6. ప్లంజర్ (plunger) 7. ఆపరేటింగ్ లీవరు 8. ఆధారపు పిన్ 9. మరియొక నాన్-రిటర్న్ వాల్వ్ 10. లోయరింగ్ వాల్వు (Lowering valve) 11. ర్యామ్ నడచు సిలెండరు 12. ర్యామ్ అను భాగములు గలవు.

తేలికగా ఆపరేటింగ్ లీవరును పైకి క్రిందికి ఆడించుచున్నచో ర్యామ్ సిలెండరు లోకి ఆయిల్ వాల్వులద్వారా పోయి ర్యామ్‌ను పైకి లేపును. కావలసిన ఎత్తునకు

శేపబడిన పిదప లీవర్‌ను ఆపరేట్ చేయుటమానినచో ఆ ఎత్తులో ర్యామ్ బరువును మోయుచూ యుండగలదు. తిరిగి ర్యామ్‌ను డౌన్ చేయుటకు లోయరింగ్ వాల్వును వెనుకకు త్రిప్పవలెను. ఈవిధముగా ఈలిఫ్టింగ్ మెషిను బరువుల నెత్తుటలో ఉపయోగింపబడుచున్నది.

33.9 జిబ్ క్రేన్ (Jib Crane)

ఇది వర్క్‌షాపులో ఎచ్చటికి అవసరమైతే అచ్చటికి తీసుకొని వెళ్లుటకు వీలుగా ఒక మూడు చక్రముల ట్రాలీమీద నిర్మింపబడి యుండును. దీనిలో ఒక నిలువైన స్తంభము యుండి దాని చివర బరువులను మోయు కొక్కెము కల్గియుండును. త్రాడు రెండవకొన ఒక చక్రమునకు కట్టబడి యుండును. ఈచక్రమును త్రిప్పినపుడు బరువులు తేలికగా ఎత్తబడును. ఇది ఓమాదిరి బరువుగల పార్టులను ఎత్తుటకు ఎక్కువగా మెషీన్ రిపైర్ డిపార్టుమెంట్లలో ఉపయోగింతురు.

33.10 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. What are the precautions to be followed while lifting loads?

జ:- 1. ఎత్తబడు బరువుకు తగిన లిఫ్టింగ్ సాధనమును ఉపయోగించవలెను. 2. బలమైన త్రాడుతో, ప్యాకింగ్‌లు జాసగవేసి బరువును కట్టవలెను. 3. పైకెత్తబడుచున్న బరువు క్రింద నిలుచుని యుండరాదు. 4. కొక్కెమునకు వ్రేలాడు బరువులు తూకముగా యుండుటకు బరువుయొక్క మధ్యగా కొక్కెము కట్టవలెను. 5. క్రిందకు దించబడు బరువుల అడుగు భాగమున చేతులు యుంచరాదు. 6. బరువులు ఎత్తునపుడు నిదానముగా సాధనములను ఉపయోగించవలెను.

2. What is meant by pascal's law ?

జ:- నిశ్చలస్థితిలోయున్న ద్రవపీడనము అన్ని దిశలలో సమానముగాను అన్ని బిందుస్థలమైన సమానముగాను వ్యాపించునని 'పాస్కెల్' కనుగొనెను. ఈసిద్ధాంతము హైడ్రాలిక్ ప్రెస్‌లో ఉపయోగించబడెను.

3. Fill up the blanks in the following :

(a) ... ... is mainly used by motor mechanics.

(b) The name of the lifting appliance used for lifting motor cars is ... ...

(c) ... ... is a portable type lifting appliance used by repairmen in workshops.

(d) ... . is used for lifting loads to the height of a workshop roof.

జ :- (a) Screw jack (b) Hydraulic lifting jack (c) Jib-crane (d) Chain block

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 33)

1. Explain the term "Mechanical Advantage" of lifting machines?
2. Explain the working of a Hydraulic lift with a neat sketch?
3. A screw jack has a thread of 10 m.m. pitch. What effort applied at the end of a handle 400 m.m. long will be required to lift a load of 2000 kilograms, if the friction is ignored?

Hint :– Ans. 7.959 kgs.

34. నునుపుజేయబడిన లోహపు సర్ఫేస్‌ల సంరక్షణ
(PROTECTION OF METAL FINISHED SURFACES)

34.1 పరిచయము (Introduction)

మెషినరీ భాగములు ఫైలింగ్, స్క్రేపింగ్, లేక గ్రైండింగ్ మొదలగు పనుల ద్వారా మిక్కిలి చదునుగా, కచ్చితముగా రూపొందించెదరు. ఇవి సాధారణముగా లోహములతో తయారగును. వాతావరణము వలన మరియు అనేక రసాయనక పదార్థములు తాకుట వలన మెషినరీ భాగములయొక్క ఉపరిభాగముల నునుపుదనము చెడిపోయి తుప్పు కొంచెను వాటికి సరిఅయ్యే అవకాశములు గలవు. కాబట్టి పార్టు తయారై ఫినిషింగు చేసిన పిదప రక్షణకొరకు అనేక విధమైన చర్యలు తీసుకొందురు. వాటిలో కొన్ని ముఖ్య పద్ధతులనుగూర్చి ఈ అధ్యాయమందు చర్చించబడినవి.

34.2 ఫాస్ఫేట్ కోటింగ్ (Phosphate coating)

ఈపద్ధతిలో ఫినిషింగు చేయబడిన లోహపు యంత్రి భాగములు 90° ల ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల జింక్ ఫాస్ఫేటు లేదా మాంగనీసు ఫాస్ఫేటు ద్రావణములో ముంచి కోటింగు (అద్దకము) వేయుదురు. ఐరన్ మరియు స్టీలుతో చేయబడిన వాటి ఉపరి భాగములపై ఈ కోటింగు వేయుటవలన అవి తుప్పు పట్టవు.

34.3 గాల్వనైజింగ్ (Galvanising)

ఇనుము, ఉక్కు లోహ భాగములపై వేడిగా యుండు కరిగెన జింక్ లోహమును కోటింగు వేయుటను గాల్వనైజింగు అందురు. ఈపనిలో కోటింగు పూయవలసిన పార్టుపై ఆయిల్, గ్రీజు వంటి మలినములు లేకుండా పరిశుభ్రి పరచవలెను. తరువాత ఆ పార్టులను కొద్దినిముషములు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్‌లో ముంచి తీయవలెను. ఆరిన పిదప సుమారు 430°–$480^\circ C$ ల మధ్య జింక్ లోహము ద్రవరూపములో కరిగియుండగా పార్టులను కొద్దినిముషములు ముంచి యుంచవలెను. జింకు లోహము బాగుగ అద్దిన పిదప పార్టులను పైకితీసి నీటిలో ముంచవలెను. కరిగెన జింకు లోహములో అమ్మోనియా క్లోరైడ్‌ను ఫ్లక్సు (flux)గా పనిచేయుటకు కలుపుదురు. ఈపద్ధతి వలన పెద్దవి, చిన్నవి అయిన లోహపు పార్టులు, ఐరన్‌షీటు, స్టీల్‌వైర్, ఇనుము, ఉక్కులోహములతో చేయబడిన ప్లేట్లు, రాడ్లు మొ॥వాటిపై జింకు కోటింగు పలుచటి పొరవలె ఏర్పడి తుప్పు పట్టదు.

34 4 నల్లని ఆక్సైడ్ కోటింగ్ వేయు విధము (Black oxide coating)

స్టీలుతో చేయబడిన పార్టులకు మాత్రమే పరిమితమై వినియోగింప బడుచున్నది. స్టీలును గాలిలో $300^\circ C$ వరకు వేడిచేసిన, దానిపై నీలవర్ణపు ఆక్సైడ్‌పొర ఏర్పడును. ఇది తుప్పు పట్టకుండా మెటలును రక్షించును. కాస్టిక్‌సోడా, పొటాషియం నైట్రేటు మరియు నీటితో ప్రత్యేకముగా కలుపబడిన ద్రావణములో సుమారు $140^\circ C$ వద్ద పార్టులను ముంచి 10 లేక 15 నిముషములు యుంచినచో నల్లని ఆక్సైడు పొర ఏర్పడును.

స్ప్రింగులు, బోల్టులు, హేండ్‌టూల్సు మొదలగు వాటికి ఇది వేయుదురు.

34.5 ఎలక్ట్రికల్ డిపోజిట్ ప్రయోగపద్ధతులు

వీటినే ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ విధానములు అందురు. విద్యుత్తును ప్రవహింపజేసి సిల్వర్, క్రోమియం, నికెలువంటి విలువైన లోహములను ఇనుము, రాగి, ఉక్కు మొద

లేక చవక రకపు పార్టులపై పేరుకొనేలా చేయు ప్రక్రియను ఎలెక్ట్రో ప్లేటింగు అన బడును. దీనివలన ఈక్రింది లాభములు గలవు.

(i) ఇనుము, ఉక్కు లోహములతో చేయబడిన యంత్రభాగములపై ప్లేటింగ్ చేసిన త్రుప్పు పట్టదు. (ii) వెండి, బంగారమువంటి లోహములను, చవకగా లభించు రాగి వస్తువులపై పూతపెట్టి అలంకారముగ వాడు వస్తువులు చేయబడుచున్నవి. (iii) మన్నికైన మెషీను పార్టులు, కొన్ని ముక్కలుగ విరిగినచో ఈపద్ధతిలో లోహమును ముద్ద కట్టించి తిరిగి మెషీనుపై పనిజేయుబడి మరమ్మత్తు చేయబడుచున్నవి.

(ఎ) సిల్వర్ ప్లేటింగ్ చేయు విధానము (వెండి లోహపు పూత వేయుట):— (i) ప్లేటింగ్ వేయబడు వస్తువును బాగా బ్రష్ చేసి నునుపుజేయవలెను. (ii) తరువాత వేడిగాయుండు సాల్ట్ ద్రావణములో ముంచి, గ్రీజు, ఆయిల్ మొదలగు [illegible]ను శుభ్రపరచవలెను. (iii) త్రుప్పు వగైరాలు యున్నచో ఏసిడ్ నీటిలో కడిగి శుభ్రపరచవలెను. (iv) పింగాణీపూతగల ఐరన్ లేక గాజుతో చేయబడిన ఒక తొట్టెను తీసుకొని సుమారుగా 2.25% శాతము, సిల్వర్ సయనైడ్ ద్రావణము, 4.3% శాతము, పొటాషియం సయనైడ్ ద్రావణము, 3.2% పొటాషియం కార్బొనేట్ ద్రావణము మిగిలినది నీరు పోసి బాగుగ కలుపవలెను. ఈద్రావణమునే ఎలక్ట్రోలైట్ (Electrolyte) అందురు. (v) తరువాత ఆ తొట్టెలోని ద్రావణములో వ్రేలాడునట్లు సిల్వర్ ప్లేటింగు వేయబడు, రాగి వస్తువును యుంచి విద్యుత్తు సరఫరా వచ్చు ఋణాత్మకపు వైరును అతుకవలెను. (vi) ఒక సిల్వర్ కడ్డీని తీసుకొని దాని ప్రక్కగానే తొట్టెలోని ద్రావణములో మునిగి యుండునట్లు వ్రేలాడదీసి విద్యుత్తు సరఫరాయొక్క ధనాత్మకపు కొనను (positive terminal) అతుకవలెను. (vii) ఆవిధముగా అతుకబడిన వైరుద్వారా విద్యుత్ సరఫరా జేసినచో ద్రావణములోగల వెండి రాగి వస్తువు వద్దకు ప్రయాణపడి దానిపై పొరలుకట్టి పేరుకొనును. ఈమెటలుకు సమానమైన మెటలు ధనాత్మకముగా యుంచిన వెండి ప్లేటునుండి కరుగుచుండును. (viii) కావలసినంత మందము పూత పట్టగానే పైకి తీసి నీటితో శుభ్రపరచవలెను. ఈవిధముగా ఎలెక్ట్రో ప్లేటింగు వెండితో వేయబడును.

(బి) క్రోమియం ప్లేటింగ్ చేయు విధానము:— స్టీలుతో చేయబడిన మెషీన్ పార్టులు త్రుప్పు పట్టకుండా యుండుటకు, ఉపరిభాగములు వాడుకలో అరిగి పోకుండాయుండుటకు, కటింగులైఫ్ పెంచుటకుగాను క్రోమియం ప్లేటింగు చేయబడును. క్రోమియం ప్లేటింగునకు ముందు రాగి, మరియు నికెలు లోహములతో రెండు పొరలు ప్లేటింగు చేయబడిన పిదప సన్నని పొరగా క్రోమియంను ప్లేటింగు చేయుట ఎక్కువ వాడుకలో యున్న పద్ధతి. క్రోమియం ప్లేటింగుకూడ సిల్వర్ ప్లేటింగు వలెనే చేయ బడును. కాని ఈక్రింది రసాయనములు మరియు పరికరములు కావలయును.

1) ఎలెక్ట్రోలైట్ ద్రావణము— (2 శా॥ 8 ఔన్సులు క్రోమిక్ ఏసిడ్; 0.4 ఔన్సుల సల్ఫ్యూరికామ్లము 1. గాలను నీటితో బాగుగ కలిపిన ద్రావణము. 2.విద్యుత్

సరఫరా (8 వోల్టుల లోపు గల ఒత్తిడి (voltage), చదరపు అడుగు ప్లేటింగునకు సుమారు 100 – 200 ఏంపియర్ల విలువలో కరెంటు యుండవలెను.) 3) సుమారు 60°C వరకు ఎలెక్ట్రోలైట్ ను వేడిచేయవలెను.

(సి) నికెల్ ప్లేటింగ్ చేయు విధానము:– నికెలు ప్లేటింగుకూడ పైసూత్రం ప్రకారముగానే నిర్వహించబడును. ఈపనిలో ఈక్రింది రసాయనములు మరియు పరికరములు అవసరము.

1. ఋణధృవపు విద్యుత్ సరఫరా ప్రవహించునట్లు ప్లేటింగు చేయవలసిన వస్తువు అమర్చవలెను. 2. ఏనోడ్ గా (ధనధృవముగా) నికెలు ప్లేటును వ్రేలాడదీయవలెను. 3. ఎలెక్ట్రోలైట్ ద్రావణముగా నికెలు సల్ఫేటు, నికెలు అల్యూమినియం సల్ఫేటు, బోరిక్ ఏసిడ్ మరియు నీరుల మిశ్రమమును తొట్టెలో ఉపయోగించెదరు.

34.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. How grease and oil can be removed from a part?

జ:- పేరాఫిన్ ఆయిలు లేక పెట్రోలియంతో కడిగినచో మెషినుపార్టులపై గల ఆయిలు మరియు గ్రీజ్ లవలన యున్న జిడ్డు తొలగిపోవును.

2. What is meant by pickling ?

జ:- మెషిను పార్టుపైగల ఆక్సైడ్ పొరలు, త్రుప్పు, మరియు ఇతర మలినములను పోగొట్టుటకు ఏసిడ్ లో ముంచుటను 'పిక్లింగ్' అందురు.

3. Fill up the blanks in the following :

(a) Rust is removed from steel by a 50% solution of ... ... acid in cold water.

(b) Scale from heat treatment etc. is removed by pickling the parts in a 10% solution of hot ... ... acid.

(c) Sand from castings is removed by pickling the parts in a solution of 6-8% .... acid.

(d) The oxide and scale formed on brass and copper metal parts is removed by pickling the parts in hot .... acid.

(e) In a mixture of ... ... acid and ... ... acid the finished steel parts are dipped to get bright surfaces.

జ:- (a) Muriatic or Hydrochloric (b) Sulphuric (c) Hydroflouric (హైడ్రోఫ్లోరిక్) (d) Sulphuric (e) Sulphuric, Nitric.

5. What are the common materials on which black oxide coating is applied? What is its protecting degree ?

జ:- అన్ని రకముల ఫెర్రస్ మెటీరియల్లు. ఇది ఎక్కువ కాలము సర్ఫేసును రక్షించ జాలదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 34).

1. Describe briefly how chromium plating on steel parts is made?
2. Explain the process of Galvanising ?
3. Write short notes on the following :
   (a) Pickling (b) Black oxide coating (c) Phosphate coating.
4. What do you understand by 'Corrosion' ?

35. సోల్డరింగ్ మరియు బ్రేజింగ్ చేయు విధానము

(SOLDERING AND BRAZING METHODS)

35.1 పరిచయము (Introduction)

లోహపు పార్టులను అతికించు పద్ధతులలో సోల్డరింగ్ మరియు బ్రేజింగ్ ఎక్కువగా వర్కుషాపులలో ఉపయోగింపబడుచున్నవి. షీటు లేక ప్లేటుతో చేయబడిన పాత్రల జాయింట్లకు, పైప్ జాయింట్లకు, ఆటోమొబైల్ ఇంజనులలో రేడియేటర్ నిర్మాణములోగల జాయింట్లకు, సైకిలు ఫ్రేమ్ జాయింట్లకు అనేకమైన విద్యుత్ వైర్ జాయింట్లకు మరియు కటింగ్ టూల్ టిప్‌లు అతుకుటకు సోల్డరింగు లేదా బ్రేజింగు పద్ధతులు చేయబడుచున్నవి. కాబట్టి ప్రతి ఫిట్టర్ ఈపనులనుగూర్చి తెలుసుకోవలసియున్నది.

35.2 సోల్డరింగ్ (Soldering) మెటీరియల్స్

(ఎ) నిర్వచనము (definition) :- రెండు లేక అంతకుమించి మెటలుపార్టులను ఒకటిగాజేర్చి, ఆజాయింట్‌పై సోల్డరు అనెడి తేలికగా కరుగు ఎల్లాయ్ లోహమును కరగించి పోతపోసి, అతుకు పనిని సోల్డరింగు అందురు.

(బి) సోల్డరింగు మెటల్లు :- 1. సోల్డరు (solder) 2. ఫ్లక్స్ (flux) అనెడి ముఖ్యమైన మెటల్లు సోల్డరింగు పనికి అవసరము.

1. సోల్డర్‌లు (Solders):- వీటియొక్క కరుగు ఉష్ణోగ్రతా బిందువు, అతుకబడే లోహముల మెల్టింగ్ పాయింట్‌కన్ననూ తక్కువగా యుండును. వీటి మెల్టింగ్ పాయింట్ ననుసరించి (i) సాఫ్ట్‌సోల్డర్లు (ii) హార్డ్ సోల్డర్లుగా వర్గీకరించబడినవి.

సాఫ్ట్ సోల్డర్లు :- సాఫ్ట్ సోల్డర్లు ఎక్కువగా షీట్ మెటలు జాయింట్లకు వినియోగింపబడును. ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద మరియు ఎక్కువ భారమునకు ఈసోల్డరు జాయింట్లు నిలబడవు. ఇవి 150°C నుండి 350°C లోపుగా కరిగిపోవును. వివిధరకాల పనులలో వాడెడి సాఫ్ట్‌సోల్డర్లలోని సంయోగపదార్థములు ఈక్రిందివిధముగాయుండును.

(i) 60% టిన్ (తగరము), 40% లెడ్ (సీసము) కలిపినచో మెత్తని సోల్డరు అందురు. ఇది 185°C వద్ద కరుగును. ఇది పలుచని తగరపు రేకు పనుల అతుకులలో ఉపయోగింతురు. దీనిని 'బెస్ట్ టిన్ మేన్స్-సోల్డరు' అందురు.

(ii) కొంచెము శాతము తగరమును తగ్గించి, సీసము శాతము పెంచి, 'యాంటిమొని' (Antimony) అను ఎలిమెంటును కలిపినచో సోల్డరు యొక్క మెల్టింగ్ టెంపరేచర్ స్థానము 220°C వరకు పెరుగును. కాబట్టి 49—51 శాతము మధ్యతగరము 2.5—3 శాతము మధ్య యాంటిమొని, మిగిలినది సీసముగల సోల్డరు, జనరల్‌గా వాడుచుందురు.

(iii) టిన్ 5 శాతము, సిల్వర్ 1.5 శాతము, సీసము 93.5 శాతము గల సోల్డరు 300°C వరకు కరిగిపోకుండా యుండును. కావున ఇది రేడియో మరియు ఎలక్ట్రికల్ పనులలో వాడుచుందురు.

హార్డ్ సోల్డర్లు :- వీటిలో నాల్గు గ్రూపులు 1. బ్రాస్ సోల్డర్లు 2. సిల్వర్ సోల్డర్లు 3. కాపర్ సోల్డర్లు మరియు 4. నికెలు, సిల్వరు సోల్డర్లు గలవు. బ్రేజింగ్

పనిలో వీటిని వినియోగింతురు. ఇవి ఎక్కువబలమైన అతుకులకుగాను ఉపయోగింతురు. వీటినే స్పెల్టరు (spelter) అని కూడ పిలుతురు. ముఖ్యముగా 60% కాపరు, 20% టిన్; 20% జింక్ గల హార్డు సోల్డరులను మంచి రకము స్పెల్టరుగా బ్రేజింగులో వాడుదురు. జింక్ కు మరియొక పేరు స్పెల్టరు అనుచుందురు. హార్డు సోల్డరులు సుమారు 600^0C పైనే కరగును.

2. ఫ్లక్స్ (Flux):- సోల్డరింగు జాయింట్లు వేయు ఉపరి భాగములు వేడిజేయబడినపుడు లోహము ఆక్సీకరణము జెంది పొరలు గట్టును. అందువలన సోల్డరును కరిగించి జాయిన్ చేయవలసిన అతుకులో పోసినపుడు ఆక్సైడు పొరలు ఏర్పడి అతుక బడదు. కాబట్టి ఈచర్య నివారించుటకు సోల్డరుతోబాటుగా ఫ్లక్స్ అనెడి రసాయనిక పదార్థముకూడ వాడవలెను. మెటలు వేడిజేయునపుడు ఈఫ్లక్స్, ఆక్సైడ్ పొరలను కరిగించి తెట్టువలె, కరిగిన సోల్డరుపైకి తెచ్చును. అందుచే జాయింటువద్ద సోల్డరుమెటలు బాగుగ అతుకబడును. సోల్డరింగు వర్కులో ఈక్రింది పేర్కొన్న రసాయనములు ఫ్లక్సులుగా వాడుదురు.

(i) మ్యూరియాటిక్ ఏసిడ్ (Muriatic acid):- దీనికి మరియొక పేరు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ అందురు. కొద్ది ఏసిడ్ చుక్కలు నీటిలో కలిపి ఫ్లక్స్ గా వాడుదురు. దీనికి గుడ్డలు, శరీరమును కాల్చివేసే ధర్మముగలదు. కాబట్టి జాగ్రత్త అవసరము. మరియు ఈఫ్లక్స్ వాడిన సోల్డరు జాయింటును తిరిగి పూర్తిగా నీటితో కడిగి ఏసిడ్ లేకుండా శుభ్రపరచవలెను.

(ii) జింక్ క్లోరైడ్ (Zinc chloride):- దీనిని కిల్లరు స్పిరిటు లేక కిల్డ్ ఏసిడ్ (killed acid) అందురు. 1 భాగము జింక్ ముక్కను 5 భాగముల హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ లో కరిగించినచో ఇది తయారగును. ఇది అల్యూమినియము పార్టులు తప్ప మిగిలిన లోహముల నతుకుటకు ఉపయోగించును.

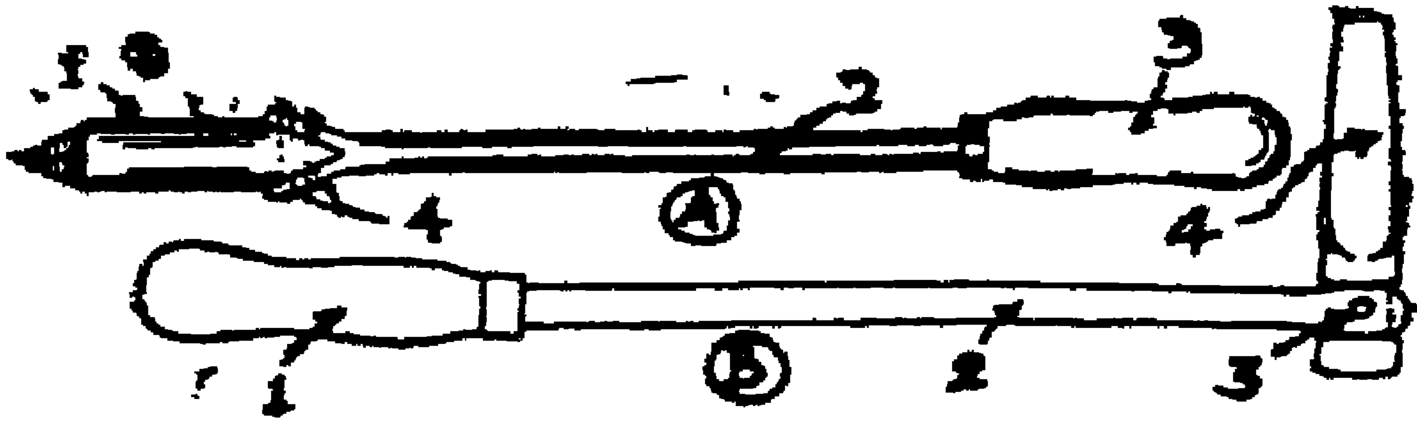
(iii) రెసిన్ ఫ్లక్సు (Resin flux):- పౌడరుగాగాని ఆల్కహాలులో కరిగించిగాని రెసిన్ లేక కోలోఫోనీ (colophony) అను రసాయన పదార్థమును ఫ్లక్సుగా రేడియో మరియు ఎలక్ట్రికల్ పార్టుల సాఫ్ట్ సోల్డరింగుకు వాడెదరు.

(iv) స్టీరిన్ (Stearine):- ఇది క్రొవ్వు, మైనములవంటి పదార్థము. ఇది సోల్డరు చేయబడు అతుకువద్ద పూసిన తరువాత సోల్డరు మెటలు కరిగించి అతుకుదురు.

35.3 సోల్డరింగ్ సాధనములు (Equipment of soldering)

సోల్డరింగు విధానముగూర్చి తెలుసుకొనే ముందుగా, సోల్డరింగు పనిలో వాడెడి ముఖ్యపరికరములుగూర్చి చర్చించుట అవసరము. సోల్డరింగు పనిలో 1.సోల్డరింగు ఐరన్ లు (Soldering Irons) 2. "బ్లో-ల్యాంప్"లు. 3. ఎలక్ట్రికల్ హీటర్లు 4. ఫైల్సు 5. వైర్ బ్రష్ లు 6. ఫ్లక్సు నిల్వజేయు పాత్రలు మొదలగునవి అవసరమగును. వీటిలో సోల్డరింగు ఐరన్ మరియు బ్లో-ల్యాంప్ అనెడివి ప్రధానమైనవి.

(i) సోల్డరింగు ఐరన్ లు:- సోల్డరు మెటలును వేడిజేసి కరిగించుటకు, జాయింటు చేయబడు మెటలును వేడిజేయుటకు వాడెడి పరికరములలో సోల్డరింగు ఐరన్ లు ముఖ్య

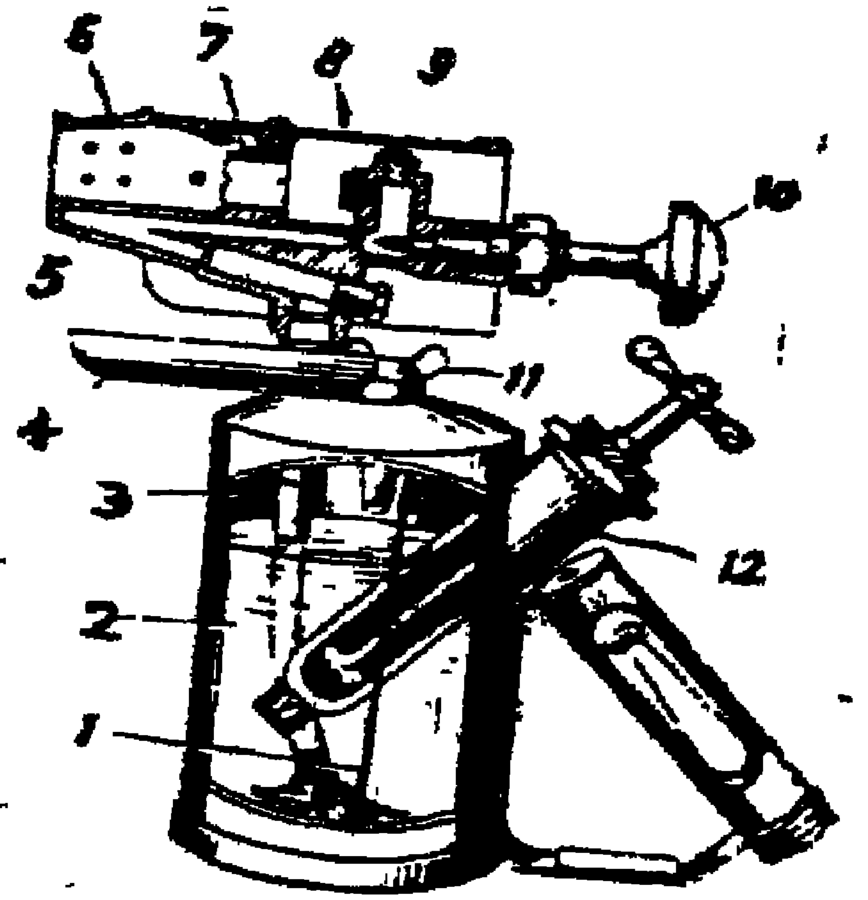


ప. నం. 229 సోల్డరింగు-ఐరన్‌లు.

మైనవి. వీటిలో అనేక నిర్మాణములు వృద్ధిచేయబడినవి. మామూలు వర్కు షాపు పనివారు ఉపయోగించెడి రకములలో 229వ పటము (A)వద్ద చూపిన స్ట్రెయిట్ టైపు గాని (B) వద్ద చూపిన యాంగ్యులరు టైపుగాని వాడుచుందురు. వీనిలో 1. కాపరు బిట్ 2. రౌండు ఐరన్ బారు 3. వుడ్ హేండిలు మరియు 4. రివెట్లు అను భాగములు గలవు. ఈఐరన్‌లోని బిట్‌లు త్వరగా వేడెక్కెడి కాపరు మెటలుతో చేయబడినవి.

(ii) బ్లో-ల్యాంప్ (Blow-lamp):- మెటలు పీసులను సుమారు 1100°C వరకు త్వరితముగా వేడిచేయుటకు ఉపయోగించు ప్రత్యేక నిర్మాణముగల సారాయి దీపమును బ్లో-ల్యాంప్ అందురు. ఇది ముఖ్యముగా సోల్డరింగు మరియు బ్రేజింగు పనులలో ఫిల్లరు మెటలును (solder) కరగించుటకు, అతుకువద్ద కాల్చుటకు మరియు బిట్‌లను వేడిచేయుటకు ఉపకరించును.

బ్లో-ల్యాంప్ భాగములు నిర్మాణ వివరములు:- 230వ పటములో స్పిరిట్, బెంజాయిన్ లేక కిరోసిన్‌లతో మండు ఒకరకపు బ్లో-ల్యాంప్ యొక్క వివిధభాగములు చూపబడినవి. అవి—
1. సేఫ్టీరాడ్లు 2. ఫ్ర్యూయలు పోయబడు ట్యాంకు (¾వ వంతు వరకు ఈట్యాంకు నింపబడును). 3. గాలి నిల్వయుండుటకు వలయుచోటు 4. హీటింగు కప్ 5. ఇంధనము మరియు వాయువులను మిశ్రమము జేయు గొట్టపుమార్గము 6. మంటమండు బర్నర్ ట్యూబ్. 7. గాలిని కెలుపు పైప్ 8. నాజిలు 9. వెలుపలి గాలి ప్రవాహ ఒత్తిడినుండి రక్షించు భాగము. 10. ఫ్ర్యూయల్ వాల్వు యొక్క హేండిలు. 11. ఇంధనము నింపబడు బెజ్జముపై గల మూత. 12. పంప్.



ప. నం. 230 బ్లో-ల్యాంప్

బ్లో-ల్యాంప్ తేలికైన ఆపరేషనుగల దైనప్పటికి క్రమముగా ఉపయోగించుట తెలియనిచో ప్రమాదకరమైనది. కాబట్టి బ్లో-ల్యాంప్ ఉపయోగించుటలో ఈక్రింద పేర్కొన్న నియమములు అనుసరించవలెను.

1. ఫ్ర్యూయలును ల్యాంప్ వేడిగాలేనప్పుడే వడకట్టి ట్యాంకులో ¾వ వంతు వరకు నింపవలయును. 2. బర్నర్ నాజిలు దిగువగల హీటింగుకప్‌లో స్పిరిట్‌పోసి ముందుగా హీట్ చేయవలయును. నాజిలుద్వారా వచ్చు ఫ్ర్యూయలును మండించి వేడిచేయరాదు. అపిధముగా చేసినచో నాజిలు రంధ్రములు మసిబట్టి మూతపడును. 3. వెలిగించునపుడు ఫ్ర్యూయలు వాల్వును బంధించి ఫిల్లింగు ప్లగ్ వద్దగల గాలి వాల్వును తెరచియుంచవలెను. 4. పంప్ సహాయముతో గాలిని పంపుజేసి ఒత్తిడిగా గాలి వచ్చునపుడు గాలి

పోవు వాల్వును బంధించవలెను. 5. హీటింగు కప్‌లో వేసిన ఇంధనము మండుచూ యుండగా తిరిగి పంపుచేసి గాలిఒత్తిడిని పెంచి కొద్దిగా ఫ్యూయలు వాల్వును తెరవవలెను. 6. నాజలుద్వారా ఇంధనము చిమ్ముచూ బర్నరుపైబడి నీలివర్ణపు మంటతో మండును. ఈమంటయే సోల్డరింగు లేక బ్రేజింగు పనిలో లోహమును వేడిచేయుట కుపయోగింతురు.

35.4 సోల్డరింగుచేయు విధానము

(i) మెటలు పార్టులను సిద్ధము చేయుట (preparation for soldering) (ii) సోల్డరింగు చేయుట సోల్డరింగ్ లోగల ముఖ్యమైన పనులు.

(i) సోల్డరింగు చేయబడు పార్టులను సిద్ధపరచుట :— సంతృప్తికరమగు అతుకులు కొరకు సోల్డరు చేయబడు లోహపు పార్టులయొక్క ఉపరితలములు బాగుగ శుభ్రపరచ బడి యుండవలెను. ఫైలింగు, గ్రైండింగులలో అంటుకొనియున్న లోహపు రజను; వగైరా మలినములు బ్రష్‌తో తుడిచి పొడిగా యుంచవలెను. ఆయిల్ మడ్డియున్నచో ఏసిడిలో పిక్లింగు చేయవలెను.

(ii) సోల్డరింగు అపరేషను:- 1. బ్లో-ల్యాంప్‌తోగాని లేక హీటరుతోగాని సోల్డ రింగు ఐరన్‌ను ఎఱ్ఱగా కాల్చవలయును. 2. వెంటనే సోల్డరింగు ఐరను బిట్‌ను జింకు క్లోరైడులో ముంచినచో దానిపై ఏర్పడిన కార్బను పొరలు పోవును. 3. కొద్ది సోల్డరు మెటలును బిట్‌నకు పూసి వెంటనే ఫ్లక్సుముద్దలో రుద్దవలెను. బిట్ చుట్టూ సోల్డరు మెటలు బాగుగ కరిగి టిన్‌కోటింగు పడేలా చూడవలెను. 4. జాయింటు వేయవలసిన పార్టులను జేర్చి ఏసిడ్ ఫ్లక్సుతో పూయవలయును. 5. టిన్‌కోటింగు అంటుకొన్న సోల్డరింగు బిట్టుతో అతుకువద్ద సోల్డరు మెటలు అద్దుచూ అతుకు వెంబడి సోల్డరింగు ఐరనును కదిలించవలెను. 6. జాయింటును స్పిరిటుతో తడిపినచో శుభ్రపడి చక్కటి సోల్డరు జాయింటు ఏర్పడును.

పై విధముగా చేసినచో సోల్డరింగుమెటలు పార్టులపై గట్టిగా పట్టుకొని జాయింట్ బలముగా యుండును.

35.5 బ్రేజింగు చేయు విధానము

దీనినే హార్డుసోల్డరింగు అందురు. దీనిలో హార్డు సోల్డరు (స్పెల్టరు) లోహమును కరిగించి అతుకు వేయుదురు. సోల్డరింగు వలెనే అతుకబడు పార్టులు 1. ముందుగా ఆయిలు వగైరా మలినములు లేకుండా శుభ్రపరచవలెను. 2. ఆ పార్టుల అంచులు ఒకటిగా జేర్చి కదలకుండా పట్టుకొని బోరాక్సు (Borax) ను జాయింటుపై వేయ వలయును. 3. తరువాత మండే గ్యాస్ పైపుతోగాని లేక పర్నేసులోగాని అతుకువద్ద వేడిచేయవలెను. 4. పిమ్మట స్పెల్టరును కరిగించి అతుకు వెంబడి అంచువలె పోయవలెను. 5. స్పెల్టరు బాగుగ అంటుకొని యున్నదని గ్రహించిన పిదప కొద్ది ఉప్పును జల్లినచో కరిగి జాయింటుకు అంటియున్న ఫ్లక్సుపోవును. 6. తరువాత వేడిగాయుండు ఏలమ్ (Alum) లోగాని నీటిలోగాని కడిగి శుభ్రపరచవలెను.

35.6 సోల్డరింగ్-బ్రేజింగ్ పనుల వ్యత్యాసములు

పట్టీ నంబరు – 28.

సాఫ్ట్ సోల్డరింగ్ లేక సోల్డరింగు	హార్డ్ సోల్డరింగ్ లేక బ్రేజింగ్
1. ఇది తాత్కాలిక రకమైన అతుకులకు (Semi permanent) తగినది.	1. ఇది పెర్మనెంటు ప్రాతిపదిక గల అతుకులకు తగినది.
2. ఈపనిలో సోల్డర్ (టిన్ ఎల్లోయ్) ను కీ-ఫిల్లింగు మెటలుగా వాడుదురు.	2. ఈపనిలో స్పెల్టర్ (బ్రాస్ ఎల్లోయ్)ను కీ-ఫిల్లింగ్ మెటలుగా వాడుదురు.
3. వేడిచేసినచో ఈ అతుకు ఊడి పోవును.	3. వేడిచేసిననూ ఈఅతుకు క్షేమముగా యుండును.
4. సోల్డరును సోల్డరింగు ఐరన్ అనే పనిముట్టుతో కరిగించి అతుకువద్ద వేయుదురు.	4. స్పెల్టర్ ముక్కలను ముందుగానే అతుకువద్ద ఫ్లక్సులో కలిపియుంచి కొలిమిలోగాని, లేక హీటరులోగాని లేక గ్యాస్ ల్యాంప్‌తోగాని దానిని కరిగించి అతుకు పొడుగునా అద్దబడును.
5. ఈపని తేలికైనది.	5. ఇది క్లిష్టమైనది.
6. ఈ పనిలో తక్కువ కాలములో అతుకు తయారగును.	6. ఈపనికి ఎక్కువ సమయం పట్టును.
7. ఇది ఎక్కువగా పలుచని షీట్లు, వాటితో తయారైన వస్తువుల యొక్క అతుకులకు ఉపకరించును.	7. ఇది దళసరి ప్లేట్లు, ట్యూబ్‌లు మొదలగువాటి అతుకులకు ఉపకరించును.
8. ఇది 320°C ఉష్ణోగ్రత లోపునే నిర్వహింపబడును.	8. ఇది సుమారు 600°C పై ఉష్ణోగ్రతలవద్ద నిర్వహించబడును.
9. ఈపనిలో సాల్-అమ్మోనియాక్ (Salamoniac)పొడి ఫ్లక్స్‌గా వాడుదురు.	9. ఈపనిలో బొరాక్స్ పౌడరు ఫ్లక్స్‌గా వాడుదురు.

35.7 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is a 'Sweating' operation in soldering?

జ:- సోల్డరింగు ఐరన్ బిట్‌తో పార్టులు అతుకబడు ప్రదేశము వద్ద బాగుగ వేడిచేసిన పిదప తగరమును పూయుపనిని 'స్వెటింగ్' (sweating) అందురు. ఈపని చేసినచో సాల్డరు త్వరగా కరిగి బాగుగ ప్రవహించును. మరియు ఎక్కువ వృథాకాదు.

2. What is the market form of Spelter?

జ:- స్పెల్టరులు పొడవైన కడ్డీల రూపములోగాని లేక చిన్నచిన్న పలుకులుగాగాని బజారులో అమ్మబడును.

3. What is the composition of spelter for Brazing steel plates?

జ:-65%రాగి, 35% జింక్ లోహముల మిశ్రమమును స్పెల్టరుగా స్టీలుకు వాడుదురు. ఇది సుమారు 915°C వద్ద కరుగును.

4. What is the charecteristic of a best Solder joint?

జ:- ఏసోల్డరింగు జాయింటువద్ద సోల్డరు మెటలు 0.08 మి.మీ.ల నుండి 0.2 మి.మీ.ల దళసరి లోపుగాయుండి బాగుగ అతుకబడి యుండునో అది గట్టి జాయింటుగా చెప్ప

పడుచున్నది. సోల్డరు ముద్దలుగా లేకుండా ఎంత సన్నముగా యున్న అంత హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతకు నిలబడును. మరియు బలము గల్గియుండును.

5. Name the most general substance used as flux in Brazing?

జ:- పొడుగు 'బోరాక్స్'ను స్పెల్టరు ముక్కలులో కలిపి ఫ్లక్సుగా వాడుదురు.

6. What is the composition of a tinsmith's solder for hand soldering of general nature?

జ:- 45% Tin, 52.5% Lead. 2.5% ఏంటిమొనీ యున్నచో 180–210°C వద్ద కరిగి తిరిగి త్వరగా ఘనీభవించును. ఈ సోల్డరును 'టిన్ స్మిత్' పనులకు వాడుదురు.

7. Mention the main purpose of Flux in soldering or brazing?

జ:- 1. అతుకు తయారగుచోట, మెటలుపై కోటింగు వేయబడి, గాలి తగిలి మెటలు ఆక్సీకరణము చెందకుండా ఫ్లక్సు తోడ్పడును. 2. జాయింటు క్లీన్ అగును. 3. సోల్డరును బాగుగ ప్రవహించునట్లు చేయును. 4. వాతావరణ ప్రభావమునకు గురికాకుండా చూచును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 35)

1. (a) Differentiate between soft soldering and hard soldering? What is flux and why it is used. (b) What are the essentials in solderig? How do you proceed with the soldering of an over lap joint on templates? (July, 1971)

2. (a) What is the difference between Soldering and Brazing?
   (b) Why and where flux is used? (July, 73)

3. How do you prepare the job for Soldering? Describe the method of soldering. State the difference between soldering and brazing? (July, 76)

4. What are the advantages and disadvantages of soldering and Brazing. (July, 79)

Hint :– Advantages of Soldering :– పలుచని రేకు జాయింట్లను త్వరగా అతుకవచ్చును. 2. అధిక ఉష్ణము అవసరములేదు. 3. చేయుటకు ఎక్కువ పనితనము అక్కరలేదు. 4. ఇది చౌకైనది.

Disadvantages (నష్టములు):- 1. ఇది దళసరి ప్లేట్లు అతుకుటలో పనికిరాదు. 2. వేడి తగలగానే జాయింట్లు విడిపోవును. 3. జాయింట్ వద్ద మెషినింగ్ చేయరాదు. 4. ఇది బలమైన అతుకుగాదు. తాత్కాలికముగా కొద్ది రోజులుండును.

Advantages of Brazing (బ్రేజింగ్ వలన లాభములు):-1. ఈజాయింట్లు బలముగా యుండును. 2. అవసరమైనచో జాయింటు పైగా మెషినుజేసి, మెటలు ఫినిషింగ్‌ను చేయవచ్చును. 3. ఇది పెర్మనెంట్ తరగతికి జెందిన జాయింటు 4. ఎక్కువగా వేడి జేసినను అతుకు విడిపోదు. 5. ఇది దళసరి ప్లేట్లు అతుకుటకుపకరించును.

నష్టములు :– 1. ఈజాయింట్ వేయుటకు ఎక్కువ సమయము పట్టును. 2. పలుచని షీట్లకు ఇది అనుసరింప వీలుపడదు. 3. ఇది ఖరీదైనది. 4. మంచి పనితనము గలవారు కావలయును.

5. (i) Why is copper suitable for soldering Iron bit ?
   (ii) Defferentiate between a solder and spelter? (Sup. AITT, Oct. 73)

36. షీట్ మెటల్ వర్క్
(SHEET METAL WORK)

36.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్‌షాపులలో ఉపయోగించెడి రేకు డబ్బాలు, బీరువాలు, టిన్‌లు, ఆయిల్ ట్యాంక్‌లు, రేకు తొట్టెలు మరియు మెషీను కవర్లు, పైపులు, ఎయిర్ కండిషను గొట్టములు మొదలగు అనేకమైన సాధన సామగ్రి అంతయూ లోహపు షీటులో తయారగు చున్నవని అందరికీ తెలిసిన విషయమే. కాబట్టి ఫిట్టింగ్, మోటారు మెకానిజమ్, టర్నింగ్ మరియు ఇతర వర్క్‌షాపు వృత్తులవారు అట్టి షీట్ మెటల్ పార్ట్సులను అవసరమైనప్పుడో స్వయంగా మరమ్మత్తు చేయుట లేక తయారుచేసుకొనే విజ్ఞానము కొంతవరకైనా కల్గి యుండవలెను. కాబట్టి ఈవిషయములు సంగ్రహముగా యిందు వివరింపబడినవి.

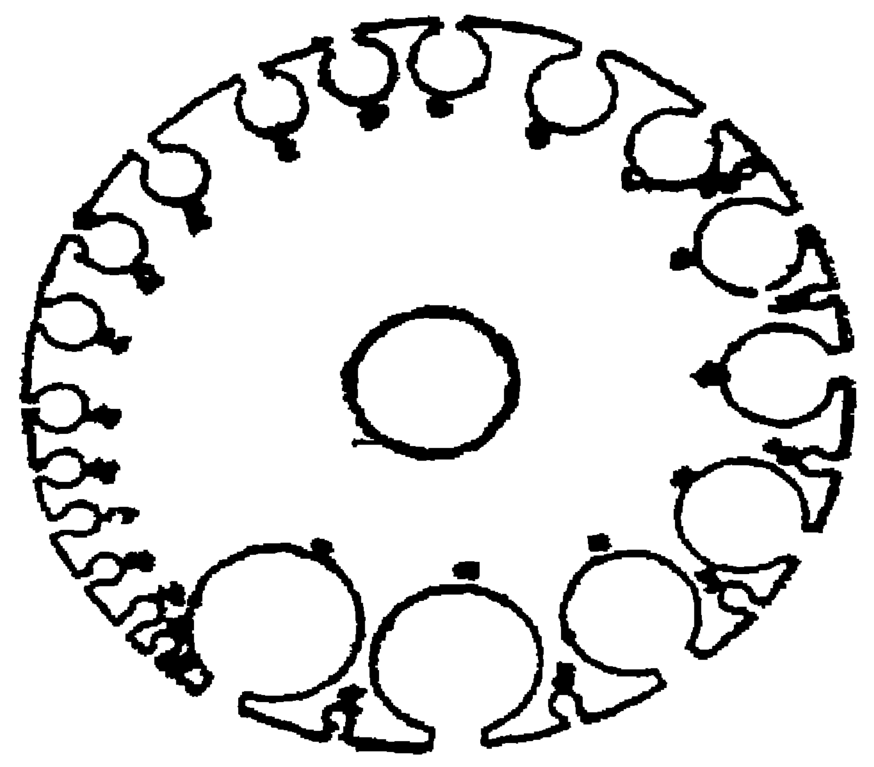
36.2 షీట్ మెటల్ పనిలో ఉపయోగించు లోహపు రేకులు

(ఎ) రకములు:— మామూలు ఇనపరేకులు, గాల్వనైజ్డ్ ఇనుపరేకులు, ఉక్కుషీట్లు మొదలగు ఫెర్రస్ లోహపు తరగతి మెటల్స్ స్టీమర్లు, పడవలు, ఓడలు, రైళ్లు, మోటారు వాహనముల బాడీ, భాగములకు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి. మరియు పరిశ్రమలో వాడబడు తయిలు ట్యాంకులకు, నీటి తొట్టెలకు, బాయిలరు గొట్టములకు, అనేక ఇతర కట్టడములలో కూడ ఇవి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఇవిగాక నాన్ ఫెర్రస్ తరగతికి చెందిన రాగి, అల్యూమినియం, ఇత్తడి, టిన్ మరియు జింక్ లోహపు రేకులు వివిధ రకాల పాత్రలు మెషీను బాడీలపైగల కవర్లు మొదలగు వస్తువుల తయారీకి వాడుదురు. నేడు ప్రత్యేకంగా తయారైన అల్యూమినియం ఎల్లాయ్ రేకులు విమానభాగముల నిర్మాణములో ఎక్కువగా వాడుచున్నారు. స్టెయిన్‌లెస్ స్టీలు రేకులు గృహోపకరమైన పాత్రలకు ఎక్కువగా వాడబడుచున్నవి.

(బి) మార్కెట్‌లో అమ్మే షీట్ల సైజులు మరియు స్పెసిఫికేషనులు:—మార్కెట్టులో లభించు షీట్లు కొన్ని స్టాండర్డు సైజులలో లభించును. 1. షీటుయొక్క పొడవు (మీటర్లలోను), 2. వెడల్పు మీటర్లలోను, 3. మందము గేజి నంబరులోను, వివరించినచో ఆషీటుయొక్క స్పెసిఫికేషనులు పూర్తిగాయుండును. సాధారణముగా పొడవు, వెడల్పులు స్థిరమైన కొలతలు కల్గియుండి మందము మారుచూ యుండును. ఎక్కువగా వాడు కొన్ని సైజులలో— (a) 6′ × 3′ లేక 2 మీ × 1 మీ. (b) 8′ × 3′ లేక $2\frac{1}{3}$మీ. × 1మీ. (c) 8′ × 4′ లేక $2\frac{1}{2}$ మీ. × $1\frac{1}{4}$ మీ. (d) 7′ × 3′ లేక $1\frac{1}{4}$ మీ. × 1మీ. (e) 10′ × 3′ లేక 3 మీ. × 1 మీ. కొలతలలో అనేక స్టాండర్డు గేజు నంబర్ల మందములలో లభించుచున్నవి. మెట్రిక్ స్టాండర్డు షీట్ మెటల్ గేజులు నేడు మందము కొలుచుటకు వినియోగింప బడుచున్నవి.

(సి) షీట్ మెటలు మరియు వైర్ గేజు:— షీటుయొక్క మందమును కొలుచుటకు 231వ పటములో చూపిన ఆకారముగల షీట్ గేజి లేక ప్లేట్ గేజి అనబడు కొలపరికరము ఉపయోగింతురు. ఈప్లేటు చుట్టూ 0.25 మి.మీ.లు సన్నటి గాడి నుండి సుమారు

12 మి.మీ.ల వెడల్పుగల పెద్దగాడి (Slot) వరకు అనేక స్లాట్లు కోయబడి ఆగాడి వెడల్పు తెల్పు అంకె ముద్రింపబడి యుండును. కావున షీటు అంచును ఆ గాడిలో దూర్చి ఎంత మందమున్నదీ సులభముగా కొలువవచ్చును. ఇదే విధముగా దీర్ఘ చతురస్రాకారపు లోహపు పలకములో 0.1 నుండి 10 మి.మీ.ల సైజు వరకుగల బెజ్జములు కోయబడి ఆబెజ్జముల సైజు ముద్రింపబడి యుండు మరియొక గేజిని వైరు గేజి అంటారు. దీనిని వైరులయొక్క వ్యాసము కొలుచుట కుపయోగింతురు. మెట్రిక్ స్టాండర్డు షీట్ లేక వైర్ గేజి నంబర్లకు సరిపడు కొలతలు 29వ పట్టీలో వివరింపబడినట్లుండును.



ప. నం. 231
షీట్ గేజ్.

పట్టీ నంబరు – 29.
కొన్ని వైర్ గేజి నంబర్లు — వాటి సైజులు.

గేజి నం.	స్టాండర్డు వైర్ గేజి మి.మీ.ల కొలత	గేజి నం.	స్టాండర్డు వైర్ గేజి మి.మీ.ల కొలత
0	8.230	16	1.626
1	7.620	18	1.219
2	7.010	20	0.914
4	5.893	22	0.711
6	4.877	24	0.559
8	4.064	26	0.457
10	3.251	28	0 3759
12	2.642	30	0 3150
14	2.032	32	0.2743

36.3 షీట్ మెటల్ వర్కులో వినియోగించు సామాన్య పరికరములు (Common tools used for sheet metal work)

1. కంపాస్ (Compass):- వృత్తములు, చాపరేఖలు గీయుట కుపకరించును.
2. ట్రామల్ (Tramal):- షీటుపై పెద్ద వృత్తములను గీయుట కుపకరించును. (ప. నం. 232-ఎ).
3. పంచ్‌లు :— మార్కింగులో డాట్‌లు వేయుట కుపకరించును.
4. సోల్డరింగు ఐరన్ :— షీట్ అతుకులు అతుకుట కుపకరించును.
5. స్క్రైబరు:— మెటలు రేకుపై మార్కింగు కొరకు గీతలు గీయుట కుపకరించును. (ప. నం. 232-(బి).



ప. నం. 232 షీట్ మెటల్ టూల్స్.

6. మ్యాలెట్ (Mallet):- రబ్బరు, కొయ్యవంటి తేలిక హెడ్ కల్గిన సుత్తెను మ్యాలెట్ అందురు. (ప.నం.232-సి). ఇది షీటు వంపులను దెబ్బుటకు మట్టముగా సాఫు చేయుటకు హేమరువలె ఉపయోగపడును.

7. హేమర్స్ :- మామూలు రకాల హేమర్లలో తేలికైనవి షీటును వంచుటకు షేపులు దెబ్బుటకు వాడుదురు.

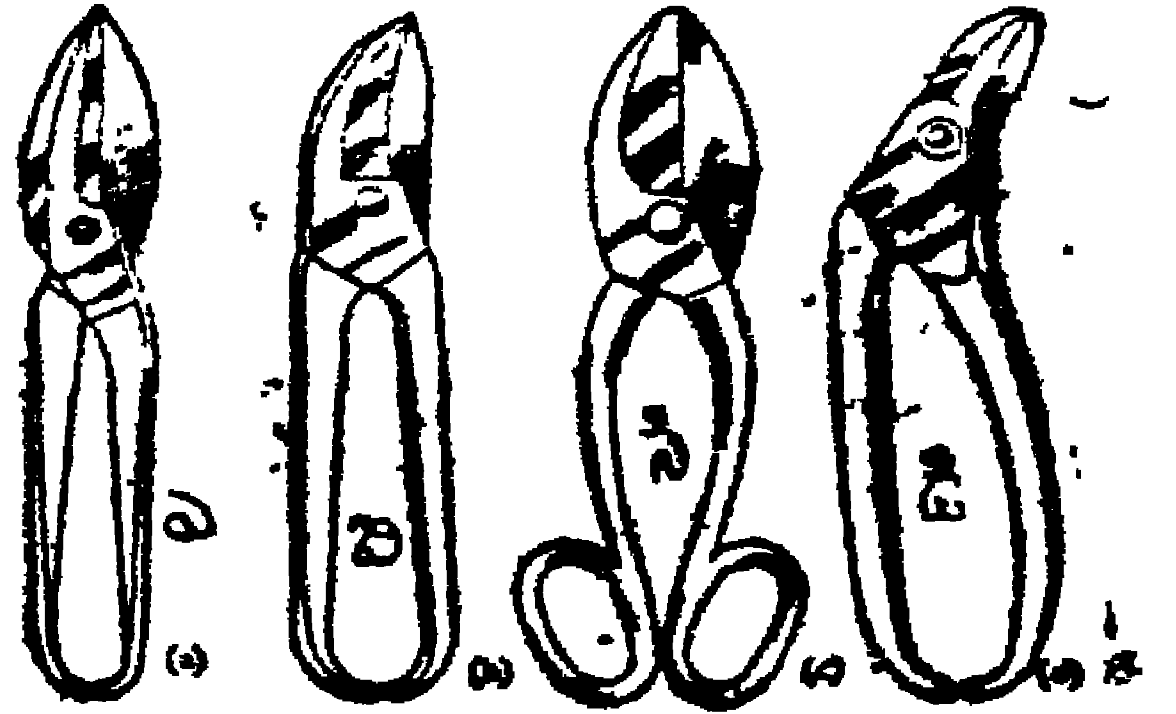
8. షీటు మెటల్ హేమర్స్ :- ఇవి అనేక వంపుల సైజులు షేపులలో లభించును. షీటు బలమునుబట్టి, పనిని బట్టి ఎంచుకొని ఉపయోగింతురు.

1) హాలోయింగ్ లేక బ్లాకింగ్ హేమర్లు (Hallowing or blocking Hammers) 2) స్ట్రెచింగ్ లేక రెయిజింగు హేమర్లు (Stretching or raising hammers) ప్లెనిషింగ్ హేమరు (Planishing hammers— అనగా షీటును పదును చేయు సుత్తెలు) తరచుగా వాడుదురు.

9. బ్లో-ల్యాంప్:- సోల్డరింగు ఐరన్‌ను కాల్చుటకు అతుకులవద్ద షీటును వేడిచేయుటకు వాడుదురు.

10. రివెటింగు టూల్సు:- షీట్లు యొక్క రివెటెడ్ జాయింట్లకు వాడుదురు.

11. హేండ్ స్నిప్స్ (షీటు కత్తెర్లు) :- ఇవి షీటుమెటలు పన్యలో పలుచని షీటును కావలసిన సైజునకు కత్తిరించుటకు ఇవి ఉపయోగపడును. వీటిలో చాలా రకములు లభించుచున్నవి. ఎక్కువ సాధారణముగా వాడబడెడి నాల్గు రైపుల కత్తెరలు 233వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. షీటును సిటారుగా ఒక వరుసలో కత్తిరించుటకు వాడెడు దాని స్ట్రెయిట్ స్నిప్స్ (ప.నం.233-ఎ) అందురు. షీటు లోతెట్టును వుటాకారముగా కత్తిరించుటకు వాడెడి స్నిప్సును బెంటు స్నిప్స్ (Bent snips) (ప.నం.233-బి) అందురు.

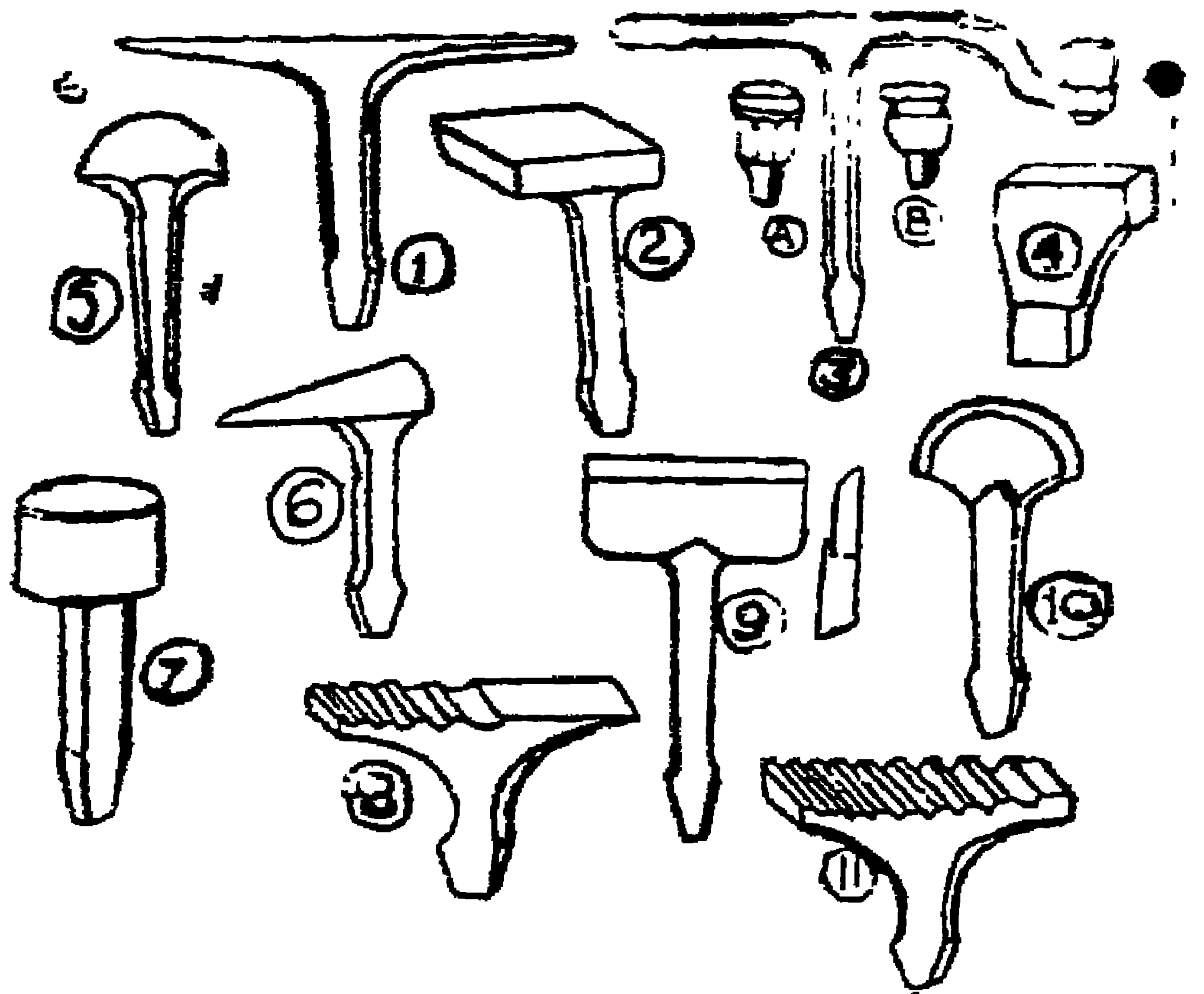


ప.నం.233 స్నిప్స్‌లో రకములు

233వ పటములో (సి) వద్ద చూపిన స్నిప్స్ కూడ స్ట్రెయిట్ కట్లకు స్ట్రెయిట్ స్నిప్స్ వలెనే ఉపయోగపడును. ఇది పటములో (ఎ) వద్ద చూపిన దానికన్నా బలముగా యుండి, ఇత్తడి, రాగివంటి దళసరి రేకుల కత్తిరింపుకు వాడెదరు. దీనిని 'స్కాచ్' (Scotch) స్నిప్సు లేక షియర్స్ అందురు. యూనివర్సల్ లేక గిల్బో (Gilbow) స్నిప్స్ వంకరగాను మరియు నిలువుగాను కత్తిరించుటకు అనుకూలమైనవి. (ప.నం.233-డి).

12. స్టేక్‌లు :- షీటును అనుకూలముగా వంచుట, గ్రూవ్‌లు ఏర్పరచుట, అంచులు మరియు సీమ్ (seam) లు మడుచుట మొదలగు పనులలో ఆధారముగ యుండెడి, దాగలి (anvil) ఆకారపు సాధనములను స్టేక్‌లు (stakes) అందురు. ఇవి చాలా సైజులు, షేపులలో మైల్డు స్టీలు బాడీతో చేయబడి పైవర్కింగ్ ఫేస్ కేస్ హార్డెనింగ్ చేయబడి యుండును. వీటికి నలుపలకలగాగల నిలువైన స్టాండ్ యుండి స్టాండ్ చివర ఒక బలమైన బెంచ్ ప్లేటుయందుగల నలుపలకల టేపర్ బెజ్జములో నిలబెట్టబడి వీటిని వాడుదురు.

234వ పటములో (1) బీక్‌హార్న్ స్టేక్ (Beak horn stake) అందురు. ఇది రివెటింగు, స్ట్రెయిట్ బెండింగు మరియు మూలలయందు సీమ్ జాయింట్లు మడుచుట మొదలగు సాధారణ షీటుమెటలు పనిలో ఆధారము(support)గా యుండును. పటము 234-(2) వద్ద ప్యాన్ (Pan) స్టేక్ పలుకలుగా గల పాత్రల అడుగు భాగము మట్టముగా జేయుటలో ఆధారముగా యుండును. 234-(3) పటములో చూపినదానిని టిన్‌మేన్స్‌హార్స్ (Tin man's horse) అందురు. దీనికి స్టాండుకు రెండు పైపులా పొడవుగా గాసిన ఆరమ్ (Arm)వంటి పలకల ఫేస్ కల్గియున్నది. ఈఫేస్‌లో పలకలుగా కోయబడిన రెండు బెజ్జములుండి A, B వద్ద చూపిన హెడ్ వంటి స్టేక్స్‌ను బిగించుకొని పనిజేయవచ్చును. మరియు పటములో 234-(4) వద్దగల టిన్‌మేన్స్ యాన్విల్; 5వద్ద చూపిన రౌండు హెడ్‌స్టేక్, 6వద్ద గల ఫన్నల్; 7వద్ధ గల రౌండ్ హెడ్, '8' క్రీజింగ్ (Creasing), '9' హేచెట్ (Hatchet) '10' హాఫ్-మూన్ (Halfmoon), '11' గ్రూవింగ్ స్టేక్స్ అను రకములు ఎక్కువ వాడుకలో యున్నవి.



ప. సం. 234 స్టేక్‌లు - రకములు.

పై రకాల పరికరములేగాక ముందు అధ్యాయములలో వివరింపబడిన మార్కింగు మరియు మెజరింగు టూల్సు, వైస్‌లు, రంపములు, ఛిజెల్లు మొదలగునవి షీట్ మెటలు పనియందు వాడుదురు.

36.4 షీట్‌మెటల్ వర్కులోగల పనులు (Operations)

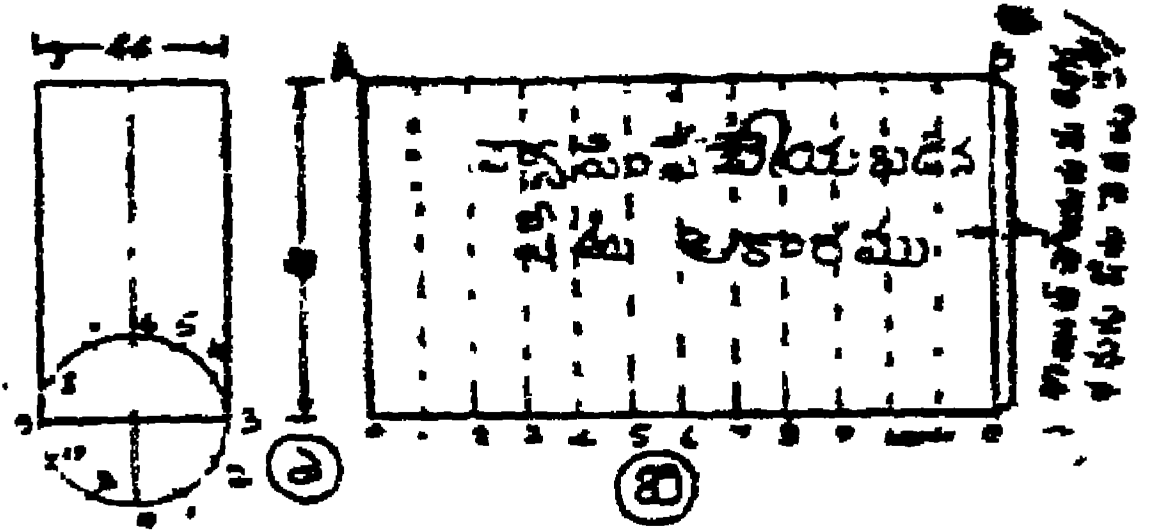
1. బెండింగు 2. హోలోయింగు 3. రెయిజింగు 4. ఫ్లాంజింగు 5. ఫ్లాటెనింగు 6. ప్లెనిషింగ్ 7. వైరింగు 8. గ్రూవింగు మొదలగు పనులు ముఖ్యంగా చిన్నతరహా షీట్ మెటలు వస్తువుల తయారీలో జరుపబడును. ఈ ఆపరేషనులన్నియు తగిన మోపులను షీటుకు అమర్చి పైజెప్పబడిన హేండ్ టూల్సు మరియు బెంచ్ టూల్సు సహాయముతో తేలికగా నిర్వహింపవచ్చును.

36.5 షీట్ నమూనాల యొక్క డెవలప్‌మెంట్సు చేయు విధానము

(ఎ) నిర్వచనము:— షీటుచే చుట్టబడి లేక వంచబడి తయారైన వస్తువుయొక్క ఉపరితల భాగమును విడదీసి మట్టముగా నేలపై పరచినచో కనబడు ఆకారమును 'లే-అవుట్' (lay-out) అందురు. జామెట్రీ (Geometry) సూత్రములపై ఏ వస్తువుయొక్క 'లే-అవుట్' నైననూ సులభముగా షీటుపై గీయవచ్చును. లే-అవుట్ గీయకల్గినచో వస్తువు ఆకారమును డెవెలప్ చేసినట్లే అగును. షీటు ఆకారములో సమతలముగాగల వస్తువుయొక్క పటరూపమును 'డెవెలప్‌మెంటు' అందురు. ఇట్టి పటమును అంచుల

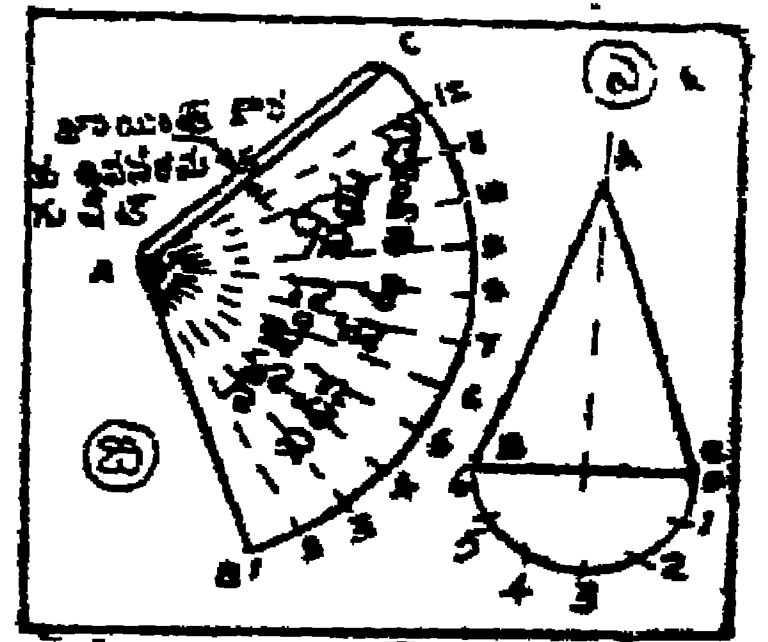
కెంబడి వంచినచో వస్తువు స్వరూపము ఏర్పడును. ఇదియే షీట్ మెటలు వస్తువులోని ముఖ్య విశేషము. వస్తువు రూపునుబట్టి ఒక్కొక్క నమూనా గీయవలసియున్నది. ఉదాహరణకు సిలెండర్, కోన్ మరియు ఒక మూతలేని ట్రేలయొక్క డెవలప్‌మెంట్లు గీయబడు విధము ఈదిగువ వివరింపబడినది.

(బి) ఒక గొట్టముయొక్క డెవలప్‌మెంటును గీయు విధము :- 235వ పటములో షీటును కావలసినంత వ్యాసముగల గొట్టముగా వంచుటకు ఏవిధముగా పటము గీయబడి లే-అవుట్ చేయబడినది చూపబడినది. (ఎ)వద్ద సిలిండరు ఎత్తు, వ్యాసములకు సమానమైన పారలల్-వ్యూ గీయబడి దాని భూమిపై ఒక వృత్తము గీయబడినది. ఆవృత్తపరిధి 12 సమ భాగములుగ విభజింపబడినది. 'బి' వద్ద ఒక భూమిరేఖ గీయబడి వృత్తపరిధియొక్క భాగములకు సమానమైనన్ని భాగములు డివైడరు సహా యముతో ఆరేఖపైకి ట్రాన్స్‌ఫరు చేసినచో గొట్టము చుట్టుకొలతకు సమానమైన కొలత లభించును. ఆ పిమ్మట గొట్టము ఎత్తుకు సమముగా వేరొక లైనుగీసి పటమును పూర్తి చేయవలయును. 3 లేక 5 మి.మీ.లు అంచు కట్టుబడికి లేక అతుకుటకు వదలెదరు.



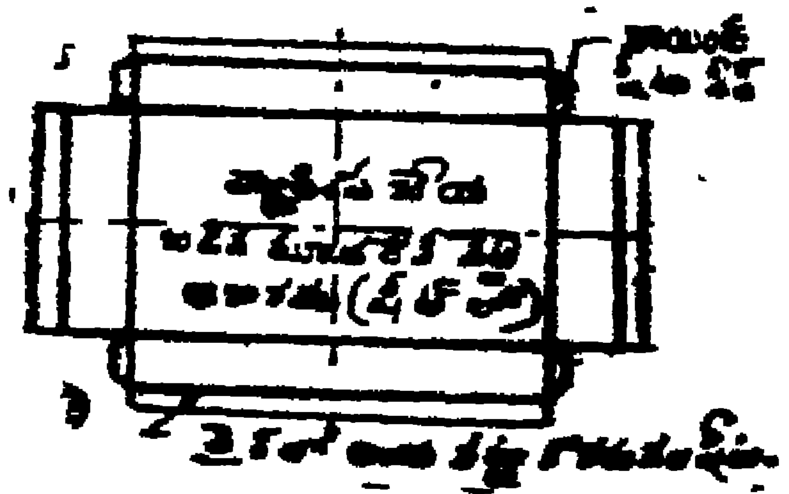
ప.నం.235 గొట్టముయొక్క షీటు

(సి) ఒక శంఖువుయొక్క డెవెలెప్‌మెంటు గీయువిధము:- 236వ పటము 'ఎ' వద్ద చూపినట్లుగా ముందుగా శంఖువు దృశ్యమును కొలతలకు గీయవలెను. తరువాత A B కొలత (వాలు ఎత్తు) వ్యాసార్థముతో A కేంద్రముగా ఒక పెద్ద వృత్తరేఖను నిర్మింపవలెను. AB ని కలుపవలెను. శంఖువు భూమిపై అర్థవృత్తమును నిర్మించి దానిని 6 లేక అంతకు ఎక్కువ సమాన భాగములుగ విభజింపవలెను. ఆభాగములకు రెట్టింపు భాగములను డివైడరుతో 'బి' వద్ద గీయబడిన వృత్తరేఖపై ఒక్కొక్కటి సెట్ చేసుకొని పటమును గీయవలెను. జాయింటునకు తగినంత పరిమితినికూడ షీటుపై గీయవలెను.



ప. నం. 236
శంఖువు షీటు నమూనా

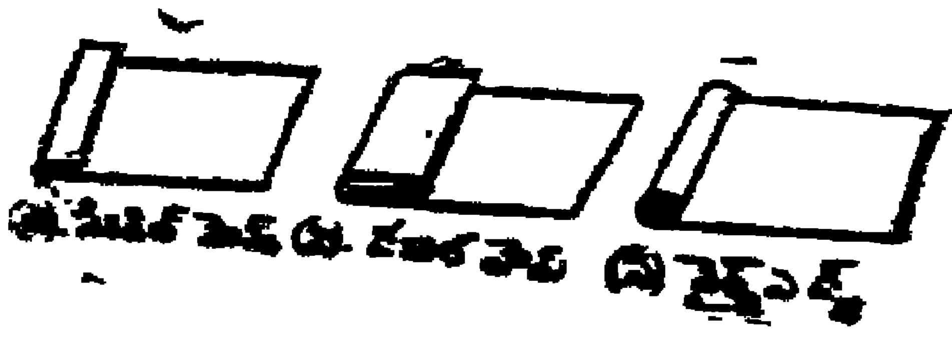
(డి) దీర్ఘ చతురస్రాకారపు మూతలేని ట్రేయొక్క నమూనాగీయు విధము:- ఈ వస్తువుయొక్క లే-అవుట్ 237వ పటములో చూపిన విధముగా పొడవు, వెడల్పు మరియు ఎత్తు కొలతలకు మార్కు జేసుకొని, చుట్టూ అంచు కట్టుబడికి తగినంత షీటు మార్జిన్‌నుకూడ వదలి లే-అవుటు పటమును తేలికగా గీయవచ్చును.



ప. నం. 237
ట్రే యొక్క
షీటు నమూనా.

36.6 షీటుమెటలు అంచులు మడుచు విధములు

షీటుతో తయారగు వస్తువేదైనను అంచులు సన్నగా పదునుగా ఉండును. దీనివలన ఆ వస్తువుకు బలము మరియు వాడుటకు సురక్షితమైన



ప. నం. 238 ఫోల్డెడ్ జాయింట్లు

ఎడ్జ్ (edge) కల్గినదై యుండును. షీటు మెటలు అంచులు మూడు రకాలుగా మడచబడు చుండును. అవి 1. సింగిల్ హెమ్ (Single hem) (ప.నం.238-ఎ) 2. డబుల్ హెమ్ (ప.నం.238-బి) మరియు 3. వైర్డు ఎడ్జ్ (Wired edge) (ప. నం. 238-సి) వైరు వ్యాసమునకు $3\frac{1}{2}$ రెట్లు వెడల్పు షీటును వైరు చుట్టూ సంపూర్ణముగా మడుచుట వైరు ఎడ్జ్ అందురు.

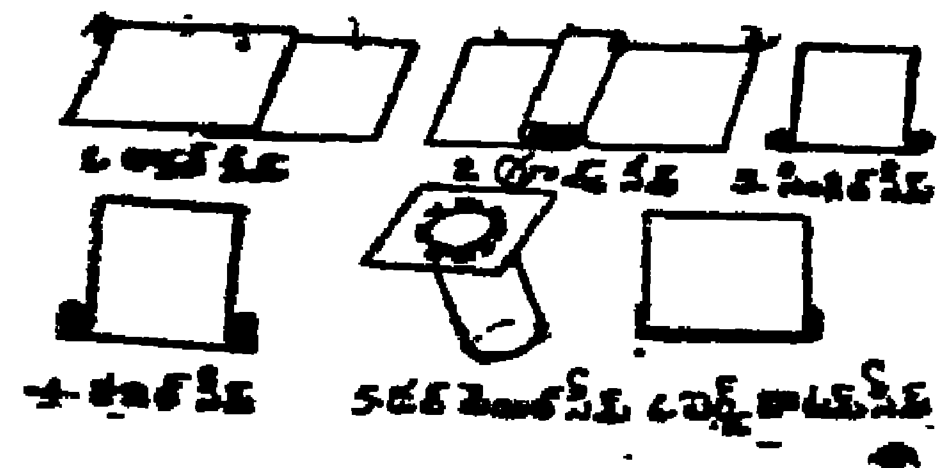
36.7 సీమ్ జాయింట్లు (Seam joints)

సీమ్ అనగా రెండు షీటు అంచులు మడచబడిన భాగము. షీటును మడచి చేయబడిన జాయింట్లను సీమ్ జాయింట్లందురు. వీటినే ఫోల్డెడ్ (Folded) జాయింట్లనికూడ పిలిచెదరు. వీటిలో ఈక్రింద జెప్పబడినవి తరచుగా వాడెదరు.

1. ల్యాప్ సీమ్ (Lap seam):– షీట్ యొక్క ఒకదాని చివర అంచుపై రెండవ షీటు అంచు జేర్చి సోల్డరింగుజేసిగాని లేక రివెటింగుజేసిగాని అతుకబడిన జాయింటును ల్యాప్ సీమ్ జాయింటు అందురు. (ప. నం. 239-1) షీటుయొక్క ల్యాప్ పరిమితి (allowance) దళసరినిబట్టి ఆధారపడియుండును.

2. గ్రూవ్డ్ సీమ్ (Grooved seam) :– రెండు షీట్ల అంచులు వంపుగా మడచి అవి ఒకదాని వంపులో మరియొకటి కొక్కెమువలె తగుల్కొను విధముగా ఈజాయింటు చేయబడును. (ప.నం.239-2). ఈసీమ్ వెడల్పు షీట్ మందమునకు 3 లేక 4 రెట్లు నుంచి యుండరాదు.

3. సింగిల్ సీమ్ (Single seam) :– ఇది నిలువైన షీటు పాత్రల అడుగు భాగమును అతుకుటకు ఉపయోగించును. 239వ పటము (3) వద్ద చూపినట్లు గుండ్రని అడుగు షీటుకు సీమ్ వెడల్పుకు సమానమైన అంచును వంపుగా తయారు చేయుదురు. అదే విధముగా గుండ్రని పాత్రి అడుగు అంచు చుట్టూ వంపైన అంచు ఏర్పరచి అవి ఒకదానిలో ఒకటి అతుకబడుటచే ఈసీమ్ జాయింటు తయారగును.



ప. నం. 239 ఫోల్డింగు జాయింట్లు

4. డబుల్ సీమ్ :– ఇదియును సింగిల్ సీమ్ జాయింటువలెనే తయారు చేయబడును. సింగిల్ సీమ్‌లో కలసిన షీట్ అంచులు తిరిగి బాడీ తలమునకు జేర్చి వంచబడినచో దానిని డబుల్ సీమ్ జాయింటు అందురు. (ప.నం.239-4).

5. డవ్ టెయిల్ సీమ్ (Dove tail seam):– ఒక మట్టమైన ప్లేటును ఒక గొట్టము అడుగున జాయింటు చేయుటలో ఈసీమ్ జాయింటు ఉపయోగింతురు. 239-5వ పటములో వలె ముందుగా గొట్టము యొక్క లే-అవుట్‌లో 6-20 మి.మీ.ల వెడల్పు అంచు చుట్టును 6-26 మి.మీ.ల లోపు డవ్ టెయిల్ షేపు స్లిట్స్ (slits)గా కత్తిరించి వాటిని ఆప్లేటుకు పటములో చూపినట్లు సోల్డరింగ్ జేయుదురు.

6. ఫ్లాంజ్డ్ సీమ్ (Flanged seam):- దీనిని గొట్టపు ఆకార పాత్రల అడుగు మూతల జాయింట్లలో వాడుదురు. ఈజాయింటు 239వ పటము (6) వద్ద చూపినట్లుండును. సోల్డరింగు చేయుటచే అడుగు మూత పాత్రను గట్టిగా పట్టియుండును.

36.8 షీట్ మెటల్ అతుకు పద్ధతులు (Methods of joining)

పై చెప్పిన సీమ్ జాయింట్లేగాక, ల్యాప్ జాయింట్లు మరియు బట్ జాయింట్లుగా షీట్ సోల్డరింగు చేయబడి అతుకబడుచున్నవి. మరియు రివెట్లు ఉపయోగించబడి అతుకబడుచున్నవి. సరిసరి మెటలు అయినచో బ్రేజింగు చేయబడి అతుకబడును. ఈపనులన్నియును ముందు అధ్యాయములలోనే వివరింపబడినవి.

36.9 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. Differentiate between a hem and a seam?

జ:- హెమ్ అనగా సన్నగా మడిచిన షీట్ అంచు. ఇది అంచు బలముగా యుండుటకు చేయుదురు. సీమ్ అనగా రెండు షీట్లు మడచబడి అతుకబడిన భాగము. ఇది షీట్ల ఫారమింగ్ కొరకు వాడుదురు.

2. Fill up the blanks in the following:

(a) The Iron sheet coated by ... ... is known as G.I. sheet.

(b) ... ... tool is used for flattening the metal around a punched hole in a sheet.

(c) .... is used for punching a hole in a sheat of more than 12 mm. dia.

(d) The tool namely ··· ··· ··· is required for off setting sheet metal, of an out side grooved seam.

జ :- (a) Zinc (b) Mallet (c) Hollow punch (d) Hand groover.

3. What is the difference between a pliers and nippers?

జ:- ప్లయర్స్ నిర్మాణములో గల 'జా'లు పైభాగము గ్రిప్ నకు దిగువున వైరువంటి మెటల్సును కోయుటకు కటింగు ఎడ్జిలు గలవు. నిప్పర్సులో కటింగు ఎడ్జిలు 'జా'లపై భాగమున యుండును.

4. What is the difference between a Snips and a Shears ?

జ:- స్నిప్స్ చేతితో పలుచని షీటు కత్తిరించుటకు వీలుగా చిన్నదిగా నిర్మింపబడినవి. షియర్సు సరిసరిగాయుండు షీటు కత్తిరించుటకు వీలుగా ఒక లెగ్ను వైస్లో బిగింపబడి ఒక లెగ్ చేతితో నడుపడేలా, పెద్ద సైజులో నిర్మింపబడియుండును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 36).

1. Name a few types of sheets and mention how they are specified?
2. Explain the various seam joints used in sheet metal work with sketches?
3. What is the purpose of a stake? Name and sketch any four types of stakes mostly used in sheet metal work?
4. Draw the development of a cone of Base dia 10 cm. and height of 20 cm. and write the construction?
5. Explain the terms 'lay-out' and 'development' used in sheet metal work?

37. బ్లాక్ స్మిథీ వర్క్

(BLACK SMITHY WORK)

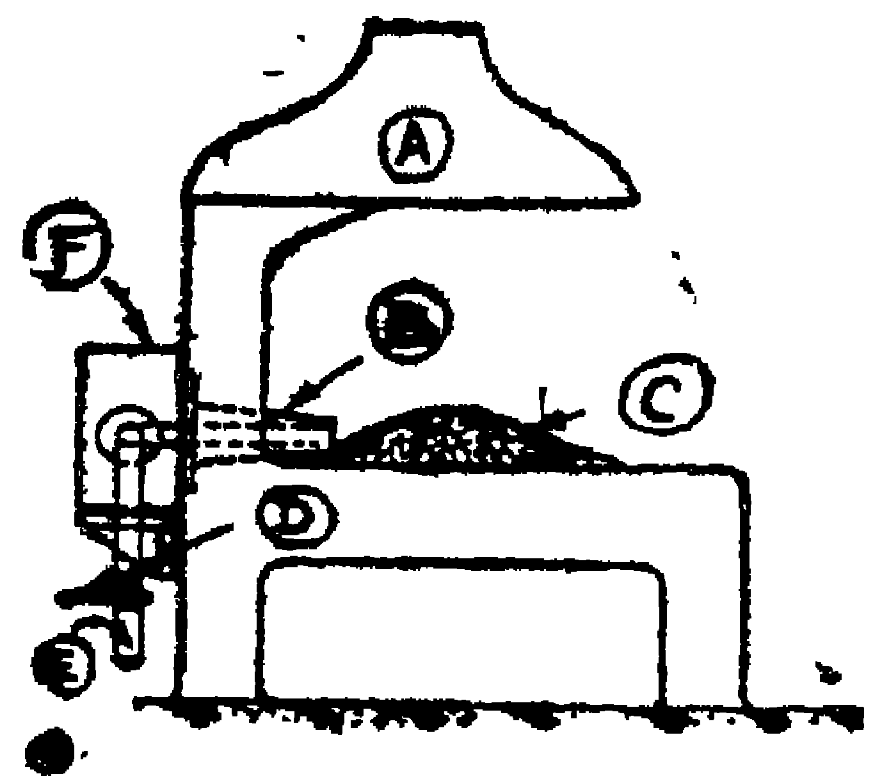
37.1 పరిచయము (Introduction)

కమ్మరము (బ్లాక్‌స్మిథీ) అనెడిమాట పురాతనముగా వాడబడుచూ వచ్చుచున్నది. నేడు ఫ్యాక్టరీపరిశ్రమలలో దీనినే 'ఫోర్జింగ్' (Forging) అనుచున్నారు. ఈ రెండు పదములు వేర్వేరు ఉద్దేశ్యములు గలవి. చిన్న, చిన్న మెటలు పార్ట్సులను కొలిమిలో కాల్చి వంపుడీయుట అతుకుట మొదలగు పనులు, హేమర్, చిజెల్, ట్యాంగ్ వంటిచేతి పనిముట్లు సహాయముతో నిర్వహింపబడుట కమ్మరము (Black-smithy) అందురు. ప్రత్యేకమైన, కొలిమి, పవర్ హేమరింగ్ మెషీనులువంటి పరికరములతో చిన్నపార్ట్సులు మరియు పెద్దసైజు మెషీను భాగములనుకూడ కాల్చి రూపు దేల్చుట కొరకు జేయుపనులు 'ఫోర్జింగ్' (Forging) అందురు. ఫోర్జింగులో మెషీన్‌పైకన్న త్వరగా మెటలుకు షేపులు దిద్దవచ్చును. కాబట్టి ఇది నేడు ఒక ముఖ్య తయారీ అంగముగా పరిశ్రమలో స్థిరపడిపోయినది. నిత్యము టెక్నీషియన్‌లు షాపుపనిలో వాడు చిజెలు, హేమర్, స్క్రూడ్రైవర్ వంటి పరికరము లెన్నియో ఫోర్జింగు షాపులో ముందుగా తయారగుచున్నవే. కాబట్టి ప్రతీమెటలు పనివారు ఈపనినిగూర్చి తెలుసుకొనుటకు వీలుగా ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినది.

37.2 కమ్మరపు పనిలోవాడు ఫోర్జులు (కొలుములు)

(ఎ) ఫోర్జ్ (కొలిమి) - నిర్మాణము (Forge and its construction):- నిర్మాణమునుబట్టి ఫోర్జ్‌లు రెండురకాలు గలవు. అవి 1. ఓపెన్ హార్త్ ఫోర్జు (open hearth forge) 2. క్లోజ్డు హార్త్ ఫోర్జు (closed hearth forge). ఈఫోర్జులు ముఖ్యముగా మెటలును ఎర్రగా కాల్చుటకొరకు ఉపయోగపడును.

1. ఓపెన్ హార్తు ఫోర్జు:- హార్తు అనగా ఇంధనము మండు పొయ్యి. ఈవైపు కొలిమిని ఇటుక కట్టుబడితో నిర్మించవచ్చును. లేక ఒకచోటినుంచి మరియొక చోటుకు మార్చుకొనుటకు వీలుగా మొత్తం క్యాస్ట్ ఐరన్‌తో తొట్టెవలె తయారు చేయబడును. క్యాస్ట్ ఐరన్‌తో తయారు చేయబడిన నిర్మాణము గలవి ఎక్కువగా వాడుచుందురు. 240వ పటములో ఈరకపు కొలిమియొక్క ముఖ్యభాగములు చూపబడినవి. అవి A- పొగ గొట్టముయొక్క అడుగునగల పొగలు జేరు మూతవంటి భాగము (Hood). B-టయర్ (Tyere)-దీని ద్వారా గాలి ఒత్తిడిగా వచ్చి పొయ్యిని చేరును. C- బొగ్గులు మండెడి హార్తు- ఇవి ఒకటిగాని లేక రెండుగాని కొలిమి అవసరమునుబట్టి నిర్మించబడును. D- బ్లోయర్ (గాలి యంత్రము) నుండి వచ్చెడి గాలిని సరఫరా చేయువైపుకుగల కంట్రోలు వాల్వు. E-బ్లోయర్ నుండి గాలి సరఫరా చేయు పైప్. F- టయరులు కొలిమి వేడికి కరిగిపోకుండ ప్రవహించు నీటితో



ప. నం. 240
క్యాస్ట్-ఐరన్ ఫోర్జ్.

చుట్టబడి యుండుటకును, నీటిని సరఫరా జేయు తొట్టె. ఇది కొలిమికి వెనుక వైపున యుండును. పైదెల్పినవేగాక కొలిమికి ప్రక్కన బోష్ (Bosh) అనెడి తొట్టెకూడా యుండి క్వెంచింగ్ నీటితో నింపబడియుండును.

2. క్లోజ్డు హార్తు ఫోర్జు :- ఇది ఒకేచోట స్థిరముగా యుండేలా ఇటుకలతో నిర్మింపబడియుండును. దీనిలోకూడ పై రకము కొలిమిలోని భాగములన్నీ యుండును. కాని పొయ్యి (హార్త్) మాత్రము నాల్గువైపులా మూయబడియుండును. మెటలు గేటువంటి అమరిక ద్వారా కొలిమిలోనికి నెట్టబడి కాలిన పిదప వెలుపలికి తీసి ఫోర్జు చేయుదురు. ఈ ఫోర్జులో త్వరగా లోహము వేడెక్కును. ఇది భారీ పరిశ్రమలో ఉపయోగపడును.

(ఓ) కొలిమినిమండించు విధానము :- సాధారణముగా ఫోర్జులో మండెడి ఇంధనములో కోక్ లేక ఏంత్రసైట్ బొగ్గురకాలు వాడెదరు. ముఖ్యముగా ఈబొగ్గులో గంధకము పాలు తక్కువగా యుండెడిదై యుండవలెను. గంధకము వేడెక్కిన ఉక్కు లోహములో కలిసినచో ఉక్కు పెళుసుబారును. ఇంధనమును వేసి కొలిమి మండించుటకు ఈక్రింది విధముగా చేయవలెను—

1. గాలి గొట్టమునకు గల కంట్రోలు వాల్వును తనిఖీచేసి పొయ్యిలోనికివచ్చు గాలిని చెక్ చేసుకోవలెను. 2. చిన్న కట్టె ముక్కలు లేక చిత్తుపట్టిన కొయ్య రద్దు వంటివి మరియు చిన్నచిన్న బొగ్గులు సిద్ధముచేసుకోవలెను. 3. ఫోర్జు దగ్గర వాడే చేతి పనిముట్లు (1) రేక్ (Rake) (2) షవల్ (showel) (3) పోకర్ (Poker) మొదలగునవి దగ్గరగా యుంచుకోవలెను. 4. గాలిరాకుండ ఆపి ముందు సన్నటి కొయ్య చిత్తు పొట్టువంటి దానిని పొయ్యిలోవేసి వెలిగించవలెను. అది అంటుకొన్న పిదప చిన్న కొయ్య ముక్కలు, ఆ తరువాత బొగ్గులు వేసి బాగుగ అంటుకొనిన పిదప గాలి వాల్వును వదిలిన కొలిమిలో మంటలు బాగుగవచ్చును.

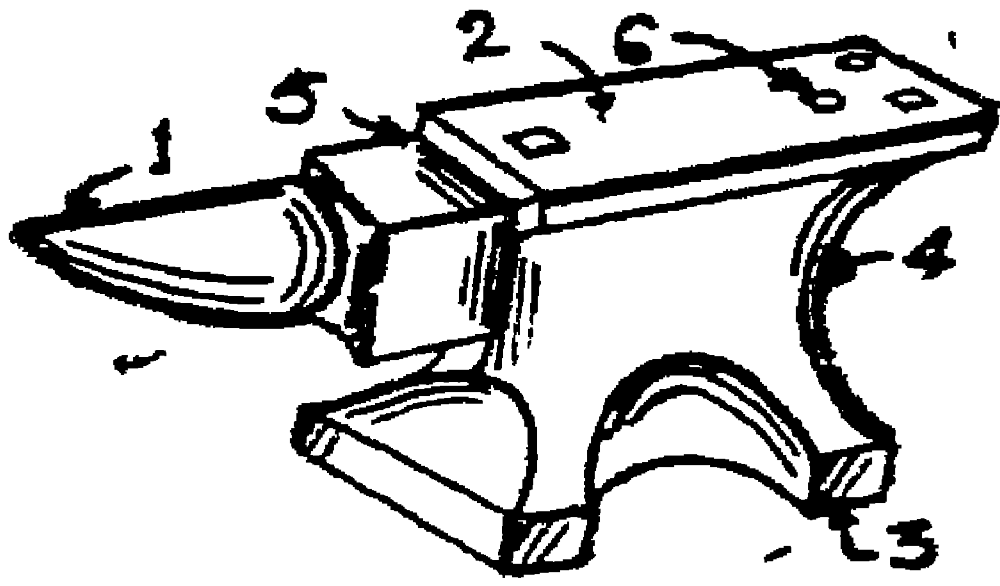
37.3 ఫోర్జింగ్ టూల్సు (Forging Tools)

ఉపయోగము బట్టి ఇవి ఆరు తరగతులుగా విభజింపబడినవి. అవి—(i) సపోర్టింగ్ టూల్స్ (supporting tools)- అనగా ఆధారముగా యుండేవి. (ii) స్ట్రయికింగు టూల్స్ (striking tools)-అనగా మోదుట కుపకరించెడివి. (iii) హోల్డింగు టూల్స్ (Holding tools)-అనగా వర్కును పట్టుకొనెడివి (iv) ఫినిషింగ్ అండ్ షేపింగ్ టూల్స్ (Finishing and shaping tools) - అనగా వర్కుపీసుకు రూపు మరియు నునుపు దేల్చుట కుపకరించెడి పరికరములు. (v) కటింగ్ టూల్స్ - వర్కును కోయుట కుపకరించెడివి. (vi) మెజరింగ్ టూల్స్ (measuring tools)- వర్కు యొక్క సైజులు కొలిచెడి సాధనములు.

(i) సపోర్టింగు పరికరములు (Supporting tools):-

(ఎ) ఏన్విల్ (Anvil):- వర్కుపీసులను కాల్చి వాటిపై సుత్తితో మోది వివిధ రకాల ఫోర్జింగ్ పనులు చేయునపుడు వర్కునకు ఆధారముగా యుండు సాధనములలో ఏన్విల్ ముఖ్యమైనది. దీనిబాడీ మైల్డుస్టీలుతో తయారు చేయబడి ఉపరిభాగమునగల వర్కింగ్ ఫేసు ఒక విడి కాస్ట్ స్టీలు ప్లేటుతో చేయబడి వెల్డింగ్ ద్వారా అతుకబడి

యుండును. 80-300 కి. గ్రా. బరువులమధ్య వివిధ బరువులలో ఇవి లభించును. I.S.I. ప్రకారము బరువునుబట్టి స్పెసిఫై చేయబడును. వర్కుషాపులో 150 కి.గ్రా. బరువుగల ఏన్విల్ ఎక్కువగా వినియోగింతురు. ఏన్విల్ ఫేస్‌పై సుత్తెతో కొట్టినపుడు స్పష్టమైన, ఖంగుమని ధ్వని నిచ్చెడిది మంచిరకమనియు గుల్లని ధ్వని నిచ్చెడిది లోపభూయిష్టమైనదని గ్రహించవలయును. సాధారణముగా ఇది సుమారు భూమికి 60 సెం॥ల ఎత్తులో అమర్చెదరు. ఈ ఎత్తుకు తెప్పుటకు అడుగున అవసరమైనచో కొయ్య దిమ్మను పెట్టి బిగింతురు. 241వ పటములో ఏన్విలుయొక్క వివిధభాగములు చూపబడినవి.

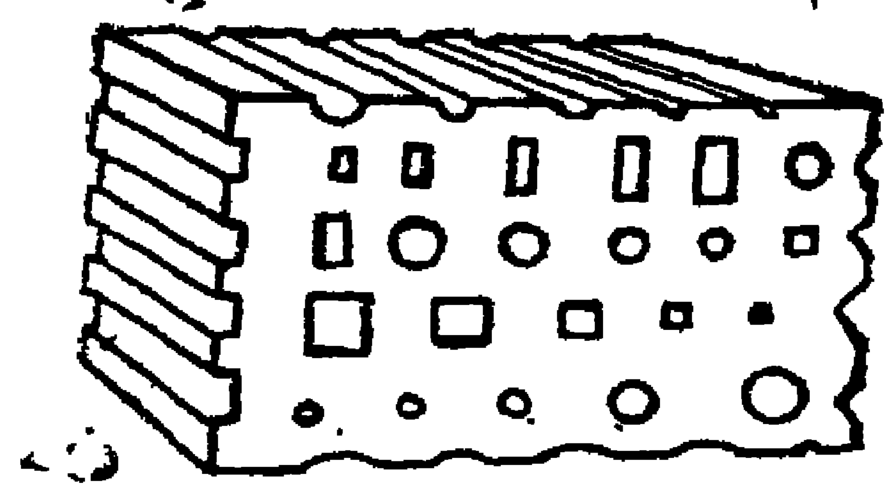


ప. నం. 241 ఏన్విల్

అవి—1. హారన్ (Horn):- దీనిని కొందరు బీక్ (beak) అందురు. ఇది మెటలును వంపు త్రిప్పునప్పుడు కోయునపుడు ఆధారముగ ఉపయోగపడును. ఈభాగము హార్డెనింగ్ చేయబడదు.

2. ఫేస (Face):- ఏన్విలు ఉపరిభాగము దీనిపై వర్కును పెట్టి సుత్తెతో మోదునపుడు ఆధారముగాయుండును. 3. ఏన్విలుయొక్క పాదములు. 4. ఇది హీల్ లేక బాడీ (Heel or body) అనబడును. 5. దీనిని ఏన్విలు చేస్ అందురు. కొందరు టేబులు అందురు. ఇది పొడవైన బద్దవంటి లోహములను వంచి మూలలు త్రిప్పుట కుపకరించును. 6. హార్డై (Hardie) అనెడి పలకల బెజ్జము. ఇది టూల్సునుదూర్చి పట్టుకొనుటకు పనికివచ్చును. ఇదిగాక ఫేస్‌పైగల గుండ్రని బెజ్జములను ప్రిచెలు హోల్సు (Pritchel hole) అందురు. పంచ్ చేయునపుడు వర్కు సెట్టింగు కుపకరించును.

(బి) స్వేజ్ బ్లాక్ (Swage block):- ఇది 0.25 మీటరు మందమువరకుయుండి 242వ పటములో చూపినట్లు దీర్ఘచతురస్రాకారముగా గాని లేక చతురస్రాకారముగాగానియుండి అనేకమైన సైజులుగల రెక్టాంగ్యులర్, స్క్వేర్ మరియు సర్క్యులరు షేపు బెజ్జములతో బరువైన లోహమైన కాస్ట్ ఐరన్‌లో పోతపోయబడి తయారు చేయబడు చున్నది.

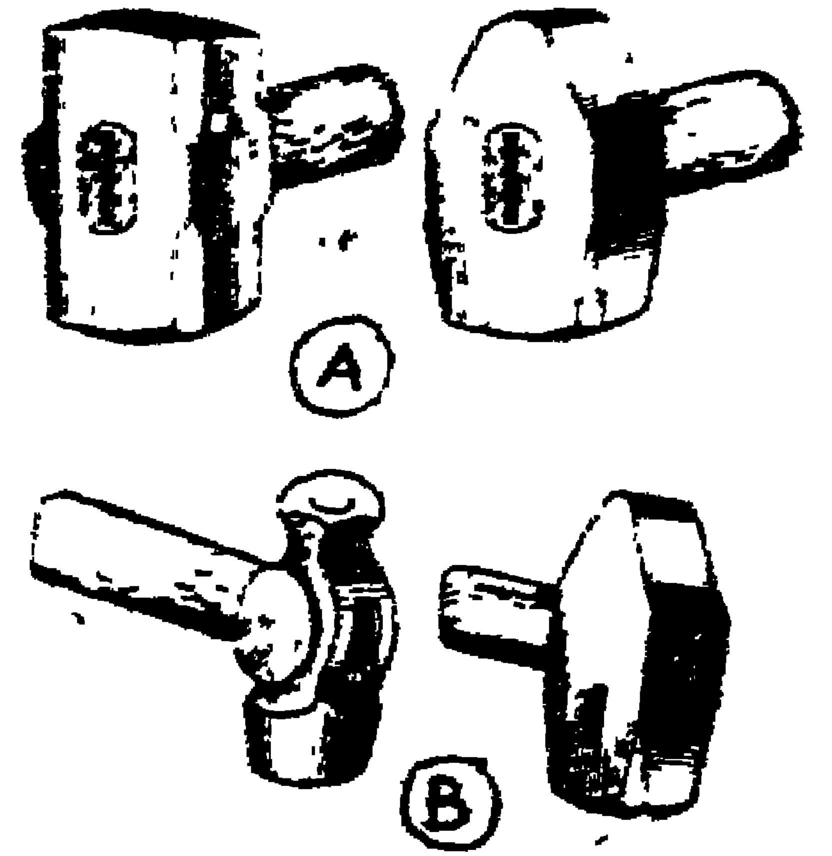


ప. నం. 242 స్వేజ్ బ్లాక్

దీని అంచునచుట్టూ V-ఆకారపు, మరియు అర్ధచంద్రాకారముగా యుండు గూళ్ళువులు గలవు. లోహపు ఊచలు, బద్దలు కాల్చివంచునపుడు, హెడ్ షేపులు ఫోర్జింగ్ చేయునపుడు; పంచింగ్ చేయునపుడు ఈబెజ్జములు, గ్రూవులు ఆధారముగ యుండును. దీనిపై హెడ్డరులు, హార్డై, ఫోర్జుకోన్ వంటివి అమర్చి ఫోర్జింగుపని నిర్వహించుటకు అనుకూలముగా యుండును. దీనిని ఎత్తయిన స్టాండుపై బల్లపరపుగాగాని లేక దాని అంచుపైగా గాని యుంచి ఉపయోగించబడును.

(ii) స్ట్రయికింగ్ టూళ్ళు (Striking tools):- ఫోర్జింగ్ పనిలో మెటలును షేపు చేయుటకు వాడు వివిధరకాల హేమర్లను స్ట్రయికింగ్ టూళ్లు అందురు.

ఇవి మామూలు హేమర్లవలెనే యుండును. కాని బరువు ఎక్కువగా యుండును. 243వ పటములో (A) వద్ద చూపబడినవాటిని స్లెడ్జ్ హేమర్లు(Sledge hammers) అందురు. వీటి బరువు 4 నుండి 10 కి.గ్రా. బరువుండును. ఇవి మిక్కిలి బరువుగా యుండును గావున బ్లాక్‌స్మిత్ యొక్క అసిస్టెంటు తన రెండు చేతులతో దీనిని ఎత్తి వర్కుపై మోదునప్పుడు బ్లాక్‌స్మిత్ వర్కును రూపు చేయును. (B) వద్ద చూపినవి హేండ్ హేమరులు అందురు. వీటిలో బాల్‌పీన్ హేమరు మరియు క్రాస్ పీన్ హేమరు రకములు ఫోర్జువర్కులో ఉపయోగింతురు. వీటిబరువు 0.5 — 2 కి.గ్రా. మధ్యయుండును.



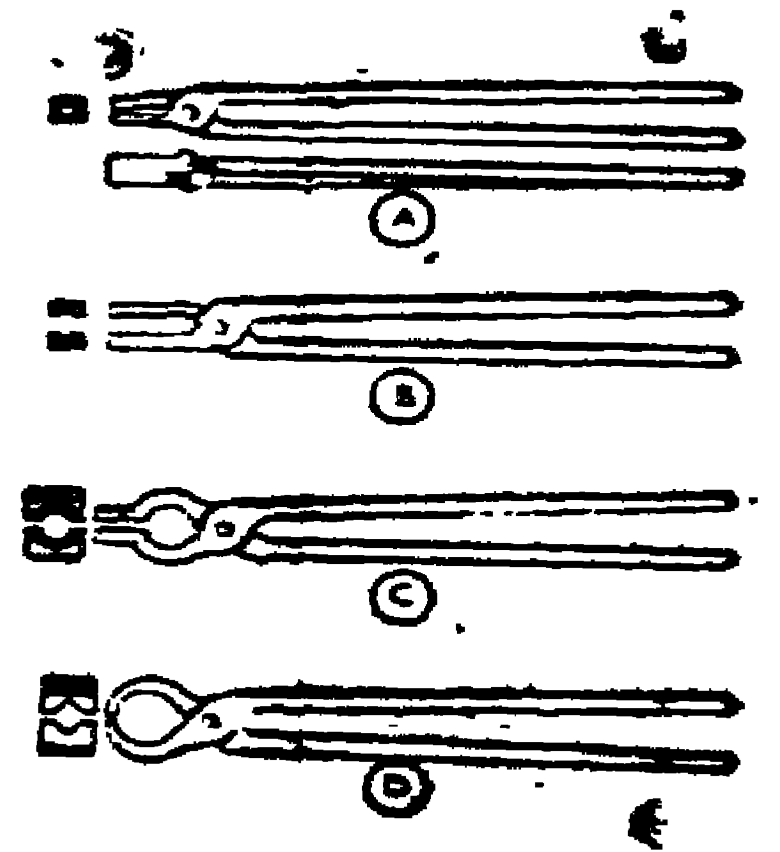
ప. నం. 243
ఫోర్జింగ్ హేమర్లు.

(iii) హోల్డింగ్ పరికరములు (Holding tools):— కాల్చిన మెటలును పట్టుకొనుట కుపకరించు పట్టకార్లు (Tongs) ను హోల్డింగు టూల్స్ అందురు. ఇవి అనేక సైజులలో మౌత్ (mouth) రూపునుబట్టి పేర్లు పెట్టబడి యున్నవి. సాధారణముగా ఇవి టఫ్‌మైల్డు స్టీలుతో చేయబడును. వీటి పొడవు సుమారు 450—650 మి.మీ.ల మధ్య యుండును. కొన్ని ముఖ్యమైన టాంగ్సు పేర్లు వాటి ఉపయోగములు ఈదిగువ పేర్కొనబడినవి.

1. ఫ్లాట్ నోస్ టాంగ్సు (Flat nose tongs):—ఇవి ఫ్లాట్ షేపు మెటలును పట్టుకొనుట కుపయోగించును. ప.నం.244-A మరియు Bల వద్ద చూపిన ఆకారములలో లభించును.

2. రౌండ్ నోస్ టాంగ్సు (Round nose tongs):— గుండ్రని కడ్డీలవంటి రౌండు షేపుమెటలును పట్టుకొనుట కుపయోగపడును. వీటిలో హాలోబిట్ (Hallow bit), రౌండుమౌత్(Round mouth),(ప.నం.244-C) మరియు స్క్వేర్ మౌత్‌లు (ప.నం.244-D) గలవిగా యుండును.

3. పిక్ అప్ టాంగ్సు (Pick up tongs):— ఇవి రౌండు షేపు మెటలు బార్‌లను మరియు అనేకమైన నియమిత ఆకారము లేని వర్కుపీస్‌లను కొలిమినుండి వేరుచేయునప్పుడు పట్టుకొనుటకు మాత్రమే ఉపయోగించును. ఫోర్జింగులో హాట్ మెటలును పట్టుకొనుటకు వాడబడును. దీనినే ఏన్విల్ టాంగ్సు లేక ప్లయరు టాంగ్సు అనికూడ పిలిచెదరు.



ప. నం. 244
టాంగ్సులో రకములు

4. స్వేర్ క్లిప్ టాంగ్సు:—ఇవి స్క్వేరుబారుల ఫోర్జింగులో పట్టుకొనుట కుపకరించును.

5. యాంగిల్ టాంగ్సు:—ఇవి యాంగిల్ ఐరన్ ముక్కలు పట్టుకొనుట కుపకరించును.

6. లింక్ టాంగ్సు:— ఇవి చైన్ లింకులవంటి మెటలును పట్టుకొనుట కుపకరించును.

7. రివెట్ టాంగ్సు:— ఇవి రివెట్లను పట్టుకొని రివెటింగు చేయునప్పు డుపకరించును.

(iv) ఫినిషింగ్ అండ్ షేపింగు టూల్స్ (Finishing and shaping tools):– ఫోర్జింగు పనిలో ముందుగా వర్కు యొక్క రఫ్ షేపులు తయారగును. పిమ్మట వాటిని పదునుగాజేసి కొలతలు సవరించుటకు చివరి దశలో ఉపయోగించు అనేక రకముల సాధనములను ఫినిషింగు మరియు షేపింగుటూల్సు అందురు. కొన్ని ముఖ్యరకాలు వాటి ఉపయోగములు ఈదిగువ వ్రాయబడినవి.

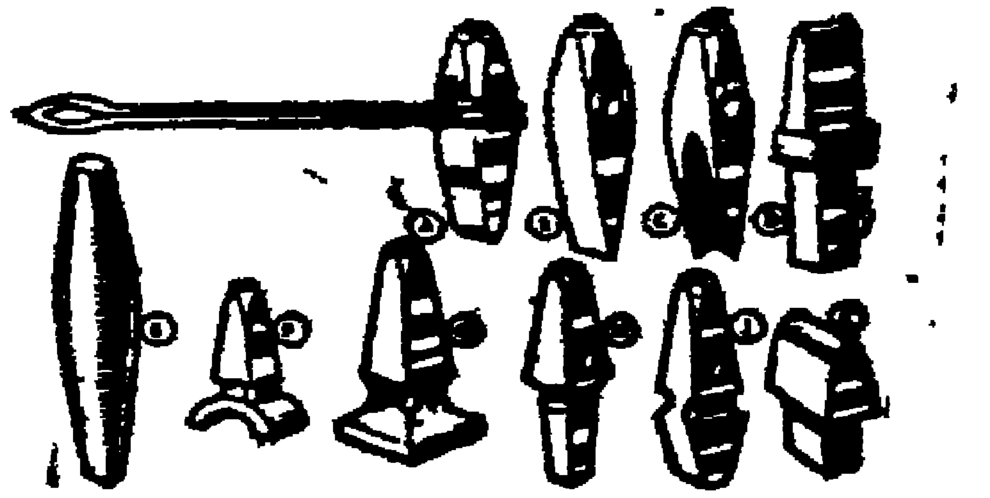
1. ఫ్లాటర్లు (Flatters)— సమమట్టముగా మెటలును ఫోర్జ్ చేయుట కుపకరించును. (ప.నం.245-G).

2. సెట్ హేమర్లు(Set Hammers):–ఇవి హేమర్లవలెనేయుండి బాడీ స్క్వేరు క్రాస్ సెక్షనులో యుండుటచే ఫేస్ కూడ చదరముగాయుండి, నలుపలకల మూలలు తేల్చుటకు తోడ్పడును.

3. ఫుల్లరులు (Fullers):– మెటలును గ్రూవ్ లుగా దేల్చి సాగగొట్టుటకు ఇవి జత లుగా లభించును. ఆజతలో ఒకటి టాప్ ఫుల్లరు మరియొకటి బాటమ్ ఫుల్లరు (ప. నం. 245-J,K) అందురు. ఫోర్జింగులో అడుగుదానిని స్వేజ్ బ్లాక్ లో బిగించి, పైదానిని పైన హేండిలుతో పట్టుకొందురు.

4. స్ప్రెడర్సు (Spreaders).– ఇవి మెటలును వ్యాపింపచేయుట కుపకరించును.

5. స్వేజెస్ (Swages):– ఇవికూడ జతలుగా లభించును. వీటిలో వర్కుపీసు పైన ఉపయోగించెడి స్వేజ్ ను టాప్ స్వేజి అడుగున ఆధారముగా ఉపయో గించెడి దానిని బాటమ్ స్వేజి అనబడును. ఇవి కాల్చిన



ప. నం. 245 స్మిథీ టూల్లు.

మెటలును, రౌండు, స్క్వేరు, హెక్సాగనల్ వంటి వివిధ షేపులుగల బారులుగా తీర్చుటకు తోడ్పడును. ప. నం. 245-F వద్ద టాప్ రౌండు స్వేజి చూపబడినది. ఇది పైన హేండిలుతో పట్టుకొనబడును. రెండవదికూడ ఇదే షేపులోయుండి స్వేజ్ బ్లాక్ లో బిగించుటకు వీలుగా స్క్వేరు షాంక్ కల్గియుండును.

6. రివెట్ హోల్డర్సు :– వీటినే స్నాప్ హోల్డరు, డాలీ అందురు. ఇవి రివెటింగు పనిలో ఉపయోగింతురు. (రివెటింగు పాఠములో వివరింపబడినవి).

(v) కటింగ్ టూల్స్ (Cutting tools):– ఇవి హాట్ మెటలునుగాని, చల్లటి మెటల్ నుగాని కట్ చేయుట కుపయోగించును. ఇవి అనేక పేర్లతో పిలువబడుచున్నవి.అవి

1. చిజెల్స్ (Chisels):– వీటిని హాట్ సెట్ మరియు కోల్డు సెట్ అనికూడ పిలు తురు. ప.నం.245-A వద్ద హాట్ సెట్ ఆకారము చూపబడినది. ఇది హాట్ మెటలును కట్ చేయుటలో ఉపయోగపడును. ప.నం.245-B వద్ద కోల్డుసెట్ ఆకారము చూప బడినది. వుడ్ హేండిలు వేయబడి మెటలును చల్లటి దశలోనే కోయుటకు తోడ్పడును.

2. హార్డయ్ (Hardie):– ఇది స్క్వేరు షాంక్ గల్గిన చిజెలు(ప.నం.245-D). ఇది ఏన్విలు యొక్క హార్డిహోల్ లో దూర్చబడి కోల్డుమెటలుకటింగులో ఉపయోగించును.

3. గౌజెస్ (Gouses):– (ప.నం.245-C) ఇవికూడ స్వేజెస్ వలె జతలుగా లభిం చును. కర్వువలె మెటలును కట్ జేయుటలో వాడబడును.

4. పంచెస్ (Punches):- (ప.నం.245-H) ఇవి హాట్ మెటల్సులో లేక కోల్డు మెటల్సులో గుండ్రని లేక నలపలకల బెజ్జములను కొట్టుటలో వాడబడును.

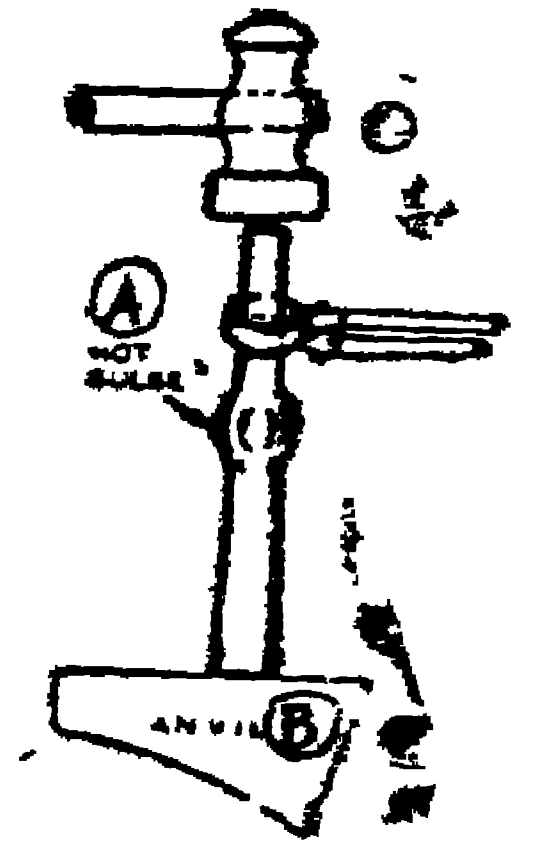
5. డ్రిఫ్టులు (Drifts):- (ప.నం.245-E) ఇవి ఓపరుగాయుండి పంచ్ చేయబడిన బెజ్జములు చదునుగా గుండ్రముగా సవరించుటలో తోడ్పడును.

(vi) మెజరింగ్ టూల్స్ (Measuring tools):-

బ్లాక్ స్మిత్ పనిలో మామూలు కొలపరికరములైన స్కేలు, క్యాలీపర్సు మరియు డివైడర్సు, బ్లాక్ స్మిత్స్ స్క్వేరు వంటివి కొలపరికరములుగా ఉపయోగించబడును.

37.4 ఫోర్జింగు పనులు (Forging operations)

(i) అప్ సెట్టింగ్ లేక జంపింగ్ (Up-setting or jumping):- ఒక పొడవైన మెటలు వర్కుపీసును పూర్తిగా కాల్చి టాంగుతో నిలువుగా పట్టుకొని వర్కుపీసుపై బరువైన హేమరుతో కొట్టినపుడు పొడవు తగ్గి క్రాస్ సెక్షన్ (వెడల్పు, లావు లేక మందము) పెరుగును. ఇట్టి క్రాస్ సెక్షన్ను వర్కుపీసుకు ఒక చివర హెడ్ వలె గాని లేక మధ్యలో బాల్ షేపులోగాని ఈపనిద్వారా రూపొందించ వీలగును. 246 పటములో వర్కుపీసు మధ్యలోగల క్రాస్ సెక్షను పెంచుటకు అప్ సెట్టింగు చేయటమనని ఉదహరింప బడినది.



ప. నం. 246

(ii) డ్రాయింగ్-అవుట్ వర్క్ (Drawing out work):- పొడవును పెంచి క్రాస్ సెక్షన్ తగ్గించే ఫోర్జింగు అప్ సెట్టింగు అపోజిట్ పనిని 'డ్రాయింగ్ అవుట్ ఆపరేషను' అనబడును. 247వ పటము 'A' వద్ద చూపినట్లు ముందుగా రఫ్ గా వ్యాపింప చేయబడిన పిమ్మట సెట్టుహేమర్లు లేక ఫ్లాటర్ల వంటి ఫినిషింగు టూల్సుతో చదునుగా జేయబడు పనిని డ్రాయింగు అవుటు ఆపరేషను అందురు.

(iii) చిజెలింగు (Chiseling):- మెటలు వర్కుపీసులను కాల్చిగాని లేక మామూలుగా యున్నవానిని, హాట్ సెట్టు లేక కోల్డు సెట్టు అనబడు చిజెల్లు ఉపయోగింపబడి కోయబడు చున్నవి. (ప.నం. 247-B) ఎక్కువ క్రాస్ సెక్షన్ కల్గినచో హార్డుడయ్(Hardie) ని ఏన్విలుకు బిగించి, వర్కును మోపుజేసి చిజెలుతో నరుకవలెను.

(iv) పంచింగు మరియు పియర్సింగు ఆపరేషన్లు (Punching and piercing operations):— మెటల్ పీస్లను ఎర్రగా కాల్చి బెజ్జములను ఏర్పరచు పనులు. వర్కుపై డ్రిఫ్ట్ పంచ్ తో ప్రథమ పనిలో బెజ్జము వేయుదురు. వర్కుపై బెజ్జము వేయబడు భాగము

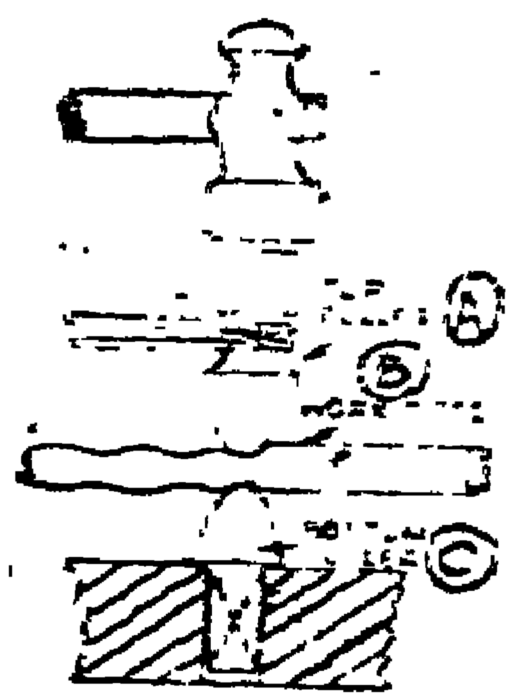


ప.నం. 247
ఫోర్జింగ్ పనులు

ఏన్విలుయొక్క ప్రిచెలుహోలు లేక హార్డీహోల్సులో ఒకదానిపై మోపిన పిదప పంచ్‌ను స్లెడ్జ్ హేమరుతో మెటలులోనికి సగము వరకువరకు దిగేలా కొట్టవలయును. తరువాత వస్తువును త్రిప్పి మిగిలిన సగము లోతు బెజ్జమును వేయవలెను. తరువాత డ్రిఫ్టుపంచ్‌తో ఫినిష్ చేయవలెను. 247-C వద్ద పంచింగు ఉదహరింపబడినది.

(v) స్వేజింగు (Swaging):- సంప్రదాయముగా ఫోర్జింగు చేయబడిన వర్కుపీస్‌లను తిరిగి స్వేజల సహాయముతో నునుపుచేసి, ఖచ్చితమైన సంప్రదాని సర్ఫేసు పొందుటకు చేయు పనిని స్వేజింగు అందురు. (ప.సం.247-D)

(vi) ఫుల్లరింగు (Fullering):- ఇదికూడ డ్రాయింగు అవుట్ ఆపరేషనువలె మెటలును ఎర్రగాకాల్చి టాప్ మరియు బాటమ్ ఫుల్లరులు పెట్టి కొట్టి బాగుగ సాగగొట్టబడును. తరువాత ఆమెటలు ఫ్లాటెనర్లు లేక సెట్ హేమర్లతో ఫినిష్ చేయబడును. 248వ పటములో (A) టాప్ ఫుల్లరు-(B) వర్కుపీసు (C) బాటమ్ ఫుల్లరులు ఏవిధముగా అమర్చబడినవి చూపబడినది.



ప. సం. 248 ఫుల్లరింగ్.

(vii) బెండింగు (Bending):- మెటలు బారును సంప్రదాని కర్వుగాను, స్క్వేర్‌గా, లేక రింగువలే, లేక హుక్‌వలే వంపులు చేయు పనులన్నియు బెండింగు అందురు. మామూలుగా మెటలును వేడిగాకాల్చి ఏన్విలుయొక్క పీక్‌ను ఆధారముగా వంచిన కర్వులో వంచును. బెండింగు అనేక విధములుగాయున్నచో పైప్ బెండింగులో వివరింపబడిన ఫిక్చర్ వంటివి ఉపయోగించుదురు.

(viii) ట్విస్టింగు (Twisting):- స్క్వేర్ లేక దీర్ఘచతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షనుగల బారులు ఎర్రగా కాల్చి ఒక చివర వైసులో బిగించి రెండవ వైపును రెంచ్‌తో బిగించి సంప్రదాయముగా త్రిప్పినచో అంచుల వద్ద మెటలు చుట్టబడి మరవలె ఏర్పడును. ఈపనిని ట్విస్టింగు అందురు. ఉదాహరణకు డ్రిల్లు ఆకారము ట్విస్టింగు చేయబడినవే.

(ix) ఫోర్జ్ వెల్డింగు (Forge welding):- రెండు స్టీలు మెటలు పార్టులు వెల్డింగులో అతుకుట కొరకు, ముందుగా వాటిని సుమారు 1275–1400°C ఉష్ణోగ్రత వరకు ఎర్రగా కాల్చి వాటిని త్వరగా కొలిమినుండి తీసిన వెంటనే ఏన్విల్‌పై ఒక దానిపై ఒకటి పేర్చి ముందు తేలికగా హేమరుతో మోది, తరువాత స్లెడ్జి హేమరుతో మోది అవి అతుకబడును. హేమర్‌తో కొట్టే ముందు ఆక్సైడ్ పొరలు రాకుండా ఇసుక లేక బోరాక్సు పొడి చల్లవలయును. కేవలము మైల్డు స్టీలు-మరియు రాట్ ఐరన్ అనే లోహములే ఫోర్జు వెల్డింగు చేయబడును. మిగిలినవి వెల్డు కావు.

37.5 హేండ్ ఫోర్జింగ్‌లో చిజెలు చేయుటలోగల స్టెప్‌లు

కావలసిన మెటీరియలు 25 మి.మీ.ల అష్టభుజిఆకారపు మైల్డు స్టీలు బార్‌పీసు.

కావలసిన టూల్సు:- 1. ఏన్విలు 2. టాంగ్స్ 3. స్లెడ్జి హేమరు 4. హేండ్ హేమరు 5. ఫ్లాటెనరు 6. బ్రాస్ స్కేలు.

ఆపరేషనుల వరుస:- (ఎ) బార్ యొక్క ఒక చివర కాల్చి చాంఫరింగు (Chamfering) చేయవలెను. (బి) రెండవ చివర ఎర్రగాకాల్చి, ఫ్లాటుగాను, టేపరు గాను ఫోర్జ్ చేయవలెను. పిదప ఫ్లాటెర్‌ను ఉపయోగించి ఫినిషింగు చేయవలెను. (సి) చివరలో ఎక్కువగా సాగిన మెటలును హాట్ సెట్‌తో నరికి పొడవును సవరించుకొనవలెను. (డి) తరువాత అప్‌సెట్టింగుజేసి ఎడ్జ్‌ను పారలలుగా తేల్చవలెను. (ఇ) కటింగు ఎడ్జ్‌లు గ్రైండింగు చేయవలెను. (యఫ్) టెంపరింగు చేయవలెను.

37.6 కొలిమిలో మెటలును కాల్చునపుడు పాటించవలసిన జాగ్రత్తలు

1. కొలిమి పొగలేకుండ మండవలెను. 2. వస్తువును గాలి తగులు మార్గములో గాక, ప్రక్కగా వేడిచేయవలెను. 3. కోల్డు మెటలును తటాలున కొలిమిలో వేడిచేయరాదు. పగుళ్లు వచ్చి వస్తువు పాడగును. 4. వేడిచేయునపుడు వస్తువు బొగ్గులతో కప్పియుంచిన ఆక్సైడు పొరలు రావు. 5. వస్తువును ప్రకాశవంతమైన ఎరుపురంగు వచ్చేవరకు కొలిమిలో యుంచరాదు. ఆరంగుపడ్డ మెటలు కరిగిపోవును.

37.7 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks in the following :

(a) The Forging operation of height reduction and increasing cross section of metal is termed as ....

(b) ... ... is reduced and ... ... is increased by swaging.

(c) The cross section of metal is reduced in ... ... operation.

(d) The long and heavy hammer used in forging is termed as......

(e) The coal used in a forge should be free from ... ... and ... ... impurities.

(f) ... ... and ... ... are the supporting tools mainly used in forging work.

(g) .... are used for holding the work in forging.

(h) ... ... and ... ... are the common form of finishing and shaping tools.

జ:- (a) Up-setting (అప్ - సెట్టింగ్). (b) Cross-section (మందము); length (b) Drawing out (d) Sledge hammer (e) Sulphur, phosphorous, (గంధకము, ఫాస్ఫరము), (f) Anvil, Swage blocks (g) Tongs (h) Fullers, Swages

2. How are fullering tools designated in I.S.I. system ?

జ:- 1. పేరు (Name) 2. నామినల్ సైజు (Nominal size) 3. I.S.I. నంబరు (i.e. I.S. : 847) అను మూడు కొలతలలో ఫుల్లర్లు డెజిగ్నేటు చేయబడును. ఉదా:- "Bottom Fuller 6 I.S.: 847" (6 అను అంకె మి.మీ.లలో షాంక్ యొక్క నామినల్ సైజును తెలియజేయును.)

3. How are swages specified in I.S.I. system ?

జ:- ఉదాహరణకు "Top Swage 10 I.S.:842" అని వ్యవహరించబడును. అనగా 1. స్వేజ్ పేరు 2. నామినల్ సైజు 3. I.S.I. కోడ్‌నంబర్లతో వివరింపబడును.

4. What is the material of which anvils are made? How the sizes of anvil are specified by I.S.I. system ?

జ:- దీనిని మైల్డు స్టీలుతో చేయబడి హార్డెనింగు చేయబడిన కాస్ట్ స్టీలు వర్కింగ్ ఫేసు గల ప్లేటు అతకబడియుండును. ఉదాహరణకు '10 kg. I.S. : 510 Anvil' అని పిలువబడినచో 1. బరువు (10 kgs.) 2. I.S.I. కోడ్ నంబరు (510) అను కొలతలతో స్పెసిఫై చేయబడుచున్నదని గ్రహించవలెను.

5. What is the function of a Swage Block ?

జ:- వెజ్జములు పంచింగ్ చేయునప్పుడు వర్కుపీసు అడుగున 'డయ్' వలె సహాయపడును. స్వేజ్ బ్లాక్ లోగల వెజ్జములు వివిధరకాల ఫోర్జింగు టూల్సు బిగింపునకు ఉపకరించును. కాబట్టి స్వేజింగ్, రివెటింగు, బెండింగువంటి ఫోర్జింగు పనులకు స్వేజ్ బ్లాక్ ఉపయోగపడును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 37)

1. Differentiate between a cold and a hot chisel of a blacksmith?

Hint :- కోల్డ్ చిజెల్	హాట్ చిజెల్
1. మామూలు రూమ్ టెంపరేచర్ వద్ద మెటలును నరకుటకు, విడగొట్టుటకు ఉపయోగింతురు. కావున కోల్డ్ సెట్ అనబడును.	1. మెటలును కాల్చిన పిదప వేడిగా యుండగా నరకుటకు, విడదీయుటకు వాడుదురు. కావున హాట్ సెట్ అనబడును.
2. దీని కటింగు ఎడ్జ్ హార్డెనింగు చేయబడి, టెంపరింగు చేయబడి దృఢముగా వాడిగా యుండును.	2. దీని కటింగ్ ఎడ్జ్ కి హీట్ ట్రీట్ మెంటు అవసరము లేదు.
3. దీని కటింగు యాంగిలు సుమారు 60° లు యుండును.	3. దీని కటింగు యాంగిల్ 30°లు యుండును.
4. దీనిని పట్టుకొనుటకు వీలుగా వైర్ హేండిల్ యుండును.	4. దీనిని పట్టు కొనుటకు వుడెన్ హేండిల్ యుండును.

2. Describe briefly the construction and working of simple blacksmith's stationary forge?

3. Draw a neat sketch of anvil and state the various parts of it ?

4. Describe briefly how the following operations are performed by forging ?

(a) Drawing out (b) Up-setting (c) fullering (d) Swaging.

5. Describe the various steps of forging a flat chisel ?

6. What are various types of holding tools used in forging? State their specific uses ?

7. What are the various types of finishing tools used inforging? State their specific uses ?

—oOo—

38. లేత్ వర్క్
(LATHE WORK)

38.1 పరిచయము (Introduction)

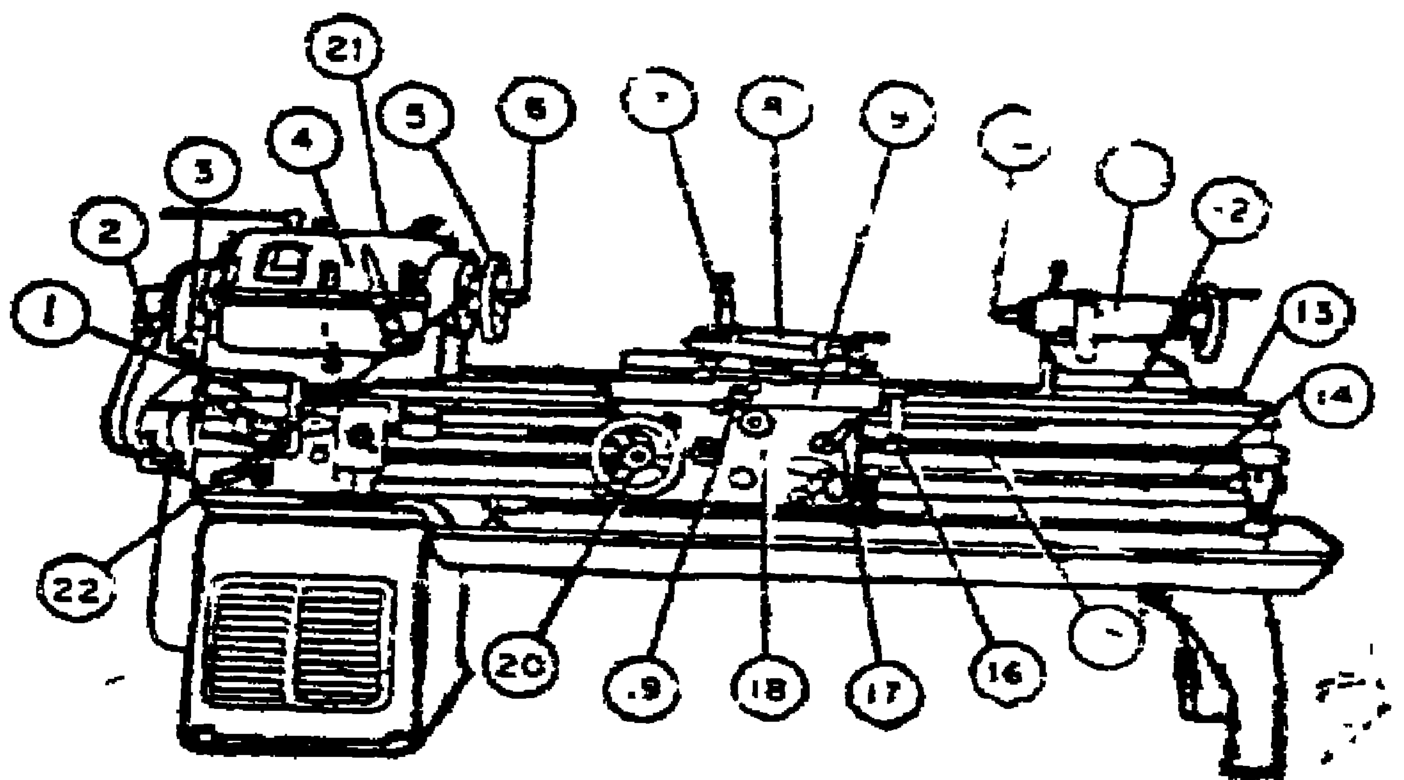
నేడు ప్రతీ వర్క్‌షాపులోనూ లేత్ అనెడి మెషిన్ యొక్క వాడుక అవశ్యమై యున్నది. ఏలయనగా రౌండుగాయుండు, పిన్‌లు, షాఫ్ట్‌లు, బుష్‌లు, రింగ్‌లు, ప్లేట్లు, ఫ్లాంజ్‌లు, బోల్టులు, నట్లు మొదలగు అనేక వస్తువులు లేత్‌పై తేలికగా కోయబడి రూపు దిద్దబడుచున్నవి; లేత్‌పై టర్నింగు చేయకుండా తయారయ్యే మెషిను పార్టులు చాలా అరుదుగా యుండును. ఫిట్టర్‌కు ఫైల్ మరియు వైస్ ఎంత ముఖ్యమో టర్నర్ (Turner) లేక లేత్ ఆపరేటర్‌కు లేత్ అంత ముఖ్యము. వర్క్‌షాపులో ఫిట్టరు, టర్నర్ మరియు అనేక ఇతరులు పనిచేయుచుందురు. కాబట్టి వారికి ఈపని యొక్క అనుబంధ విజ్ఞానము కల్గియుండుట అవసరము. ఈ అధ్యాయములో టర్నింగ్ (Turning) లేక లేత్ వర్క్‌లోగల ప్రాథమిక విషయములు చర్చించబడినవి.

38.2 లేత్ నిర్వచనము – రకములు – భాగములు

(ఎ) నిర్వచనము (definition):– వర్క్‌పీసును ఒక తిరిగెడి చక్రమువంటి దానిలో బిగించబడి వేగముగా తిరుగునప్పుడు దానికి అడ్డముగా పదునైన మొనకలిగిన కటింగు టూలును ప్రయోగించినచో వర్క్‌పీసుపైగల మెటలు పలుచని పొరలుగా స్క్రాపింగు చేయబడి వర్తులాకార తలము నున్నగా తయారగును. ఈపనికి అనుకూలముగా నిర్మింపబడిన యంత్రపరికరమునే లేత్ మెషిన్ (lathe machine) అనబడుచున్నది. ఈ మెషిన్‌పై చేయబడు పనినే టర్నింగ్ అందురు.

(బి) రకములు (Types):– ఇవి నేడు చాలా రకములుగా తయారుచేయబడి లభించుచున్నవి. ముఖ్యముగా 1. స్పీడ్ లేత్ 2. ఇంజన్ లేత్ 3. బెంచ్ లేత్ 4. టూల్ రూమ్ లేత్ 5. క్యాప్‌స్టన్ లేత్ 6. టర్రెట్ లేత్ 7. స్పెషల్ లేత్ మరియు 8. ఆటోమేటిక్ లేత్‌లను పేర్లుగలవి ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి. మామూలు వర్క్‌షాపులలో ఇంజన్ లేతు ఎక్కువగా ఉపయోగించుచున్నారు. మిగిలిన రకాలు ఉత్పత్తి రంగములో ఉపయోగపడును.

(సి) ఇంజన్ లేత్ యొక్క భాగములు:– 249వ పటములో ఇంజన్ లేత్ యొక్క నిర్మాణము మరియు దానిలోగల వివిధ భాగములు 1, 2 మొదలగు అంకెలతో చూపబడినవి అవి—1. గేర్ బాక్సు 2. బాక్ గేర్సు 3. గేరు గార్డులు 4. రివర్సింగు లీవరు 5. ఫేసుప్లేట్ లేక డ్రైవరు ప్లేటు 6. లైవ్ సెంటరు



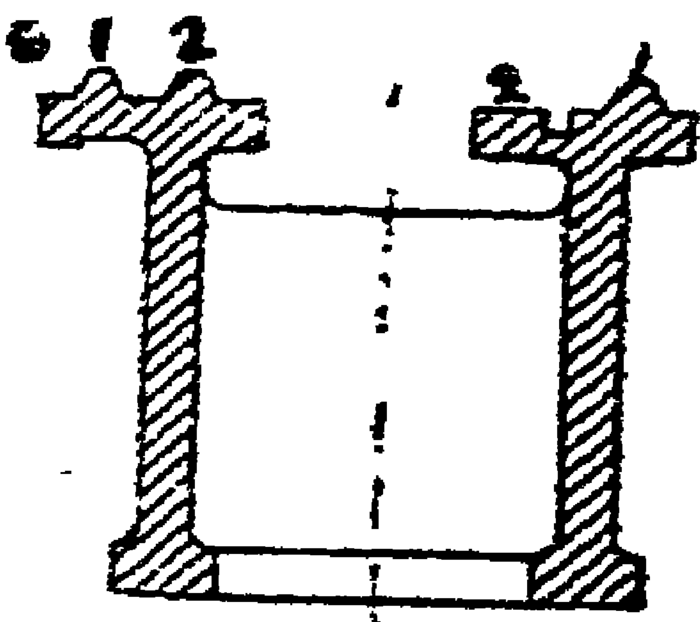
ప.సం.249 లేత్ – దాని భాగములు.

7. టూల్‌పోస్టు 8. కాంపౌండు రెస్టు 9. క్యారేజ్ 10. డెడ్ సెంటరు 11. టెయిల్

స్టాప్ 12. కట్ ఆపరు స్క్రూలు 13. బెడ్ 14. ఫీడురాడ్ లేక ఫీడు షాఫ్ట్ 15. లీడ్ స్క్రూ 16. క్లచ్ పెడల్ ... 17. ... 18. ఏప్రాన్ 19. క్రాస్‌ఫీడ్ హేండిలు 20. హేండువీలు 21. హెడ్ స్టాకు 22. స్పిండిల్ స్లీవ్.

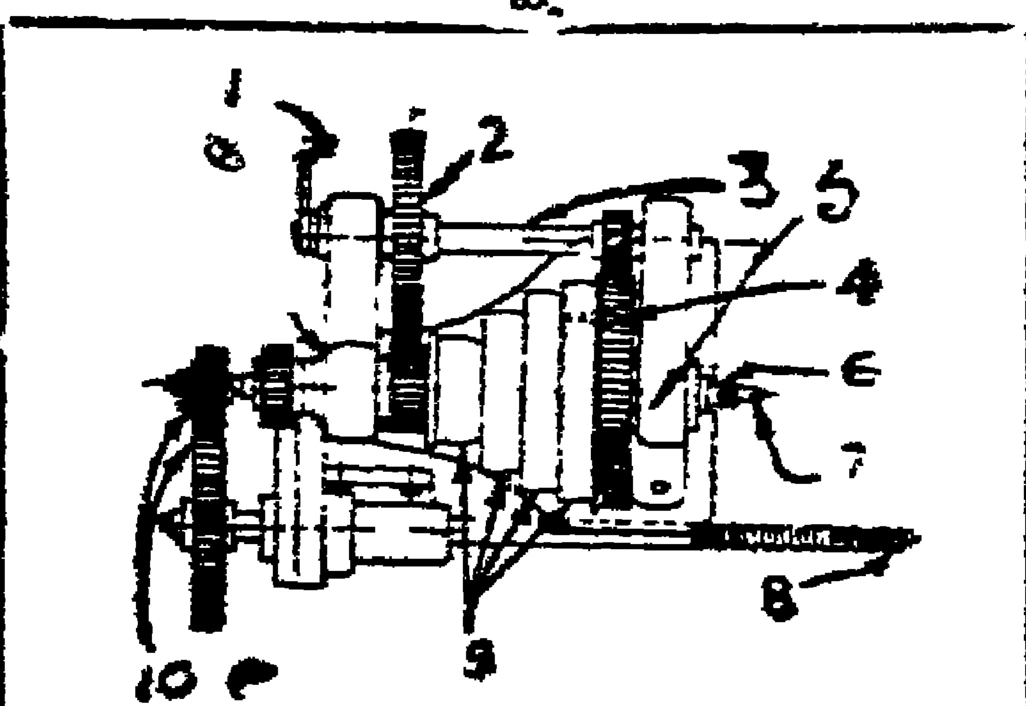
(బి) లేత్ యొక్క కొలతల స్పెసిఫికేషనులు:- లేతుయొక్క సైజును వివరించుటకు ఈక్రింది కొలతలు ముఖ్యముగా స్పెసిఫై చేయబడును. అవి—

1. సెంటర్ల ఎత్తు 2. బెడ్ మీద వర్కుపీస్ తిరగ గల్గిన అతి పెద్ద డయామీటరు కొలత (Swing diameter over bed) 3. సెంటర్ల మధ్యదూరము 4. వర్కుపీసు క్యారేజ్ పై తిరగ గల్గిన అతి పెద్ద డయామీటరు కొలత (Swing diameter over carriage). 5. హెడ్ స్టాక్ స్పిండిలు స్లీవ్ లో దూర్చబడు బారుయొక్క మిక్కిలిపెద్ద డయామీటరు కొలత 6. బెడ్ పొడవు.



ప. సం. 250
లేత్ బెడ్ సెక్షన్

(i) లేత్ బెడ్ (Lathe Bed):- క్యాస్టింగు చేయబడిన బలమైనట్టి భాగము. దీని ఉపరి భాగము లన్నియూ మెషీను గ్రైండింగులో సాఫుచేయబడి హార్డెనింగ్ చేయబడును. ఇది లేతు మెషీనుయొక్క ఇతర భాగము లన్నింటికీ ఆధారము (support) కల్పించుచున్నది. దీనిని 250వ పటములో చూపినట్లు నాల్గు పాదములపై నిర్మించబడును. దీనిపై రెండు సమాంతరమైన బద్దవంటి మార్గములు (guide ways) గలవు. (ప. సం. 250లో 1, 2) క్యారేజ్ 'V' ఆకారపు గైడువేలపైన టెయిల్ స్టాకు ఫ్లాట్ గైడువేల పైన నిర్మింపబడును.



ప.సం. 251 లేతు హెడ్ స్టాకు భాగములు మరియు బాక్ గేర్ల అమరిక— 1. బాక్ గేర్లు వేయుటకు తీయుటకు వాడెడి లీవరు. 2. బాక్ గేర్లు. 3. బాక్ గేర్లు నిర్మింపబడిన షాఫ్ట్ 4. డ్రైవింగు లేక లాకింగు పిన్ 5. హెడ్ స్టాక్ 6. స్పిండిలు యొక్క మరలుగల నోస్ 7. లైవ్ సెంటరు 8. లీడ్ స్క్రూ 9. కోను పుల్లీ 10. చేంజ్ గేరు వీల్సు

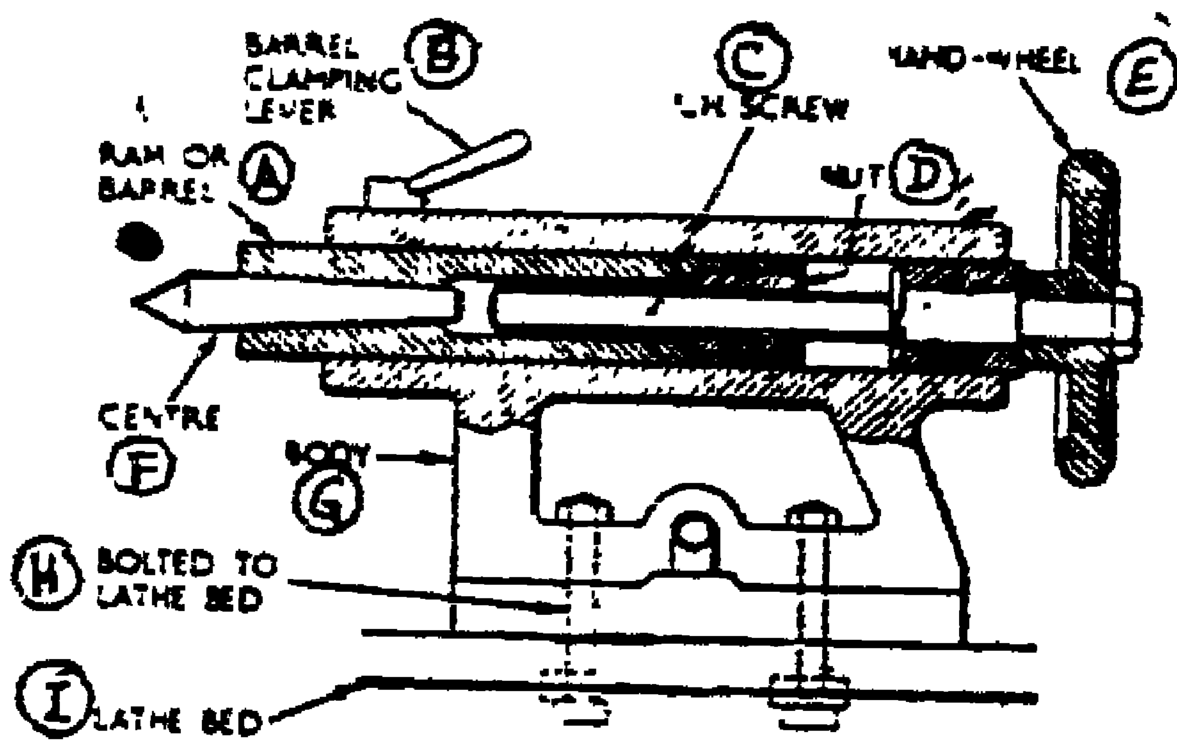
(ii) హెడ్ స్టాకు (Head stock):- దీని బాడీకూడ క్యాస్ట్ ఐరన్ లో క్యాస్ట్ చేయబడి తయారగును. దీనిలో స్టెప్ కోనుపుల్లీ మరియు స్పిండిలు నిర్మించుటకు గన్ మెటలు బేరింగులు ఫిట్ చేయబడియుండును. ఆధునికమైన లేతులలో రోలరు బేరింగు లుండును. హెడ్‌స్టాక్ నకు అడుగున గల ఎత్తయిన భాగము బెడ్ స్లాటులో ఇమిడేలా సైజుకు మెషినింగు చేయబడియుండి బోల్టులతో బెడ్డుపై బిగింపబడి యుండును. దీనియందలి భాగములుగూర్చి దిగువ వివరింపబడినది.

1. స్పిండిలు (Spindle)— ఇది మంచి రకపు స్టీలుతో గొట్టమువలె తయారు చేయబడినది. అందుచే పొడవైన మెటలు రాడ్డులుగూర్చి టర్నింగ్ చేయవచ్చును.

2. స్టెప్ కోన్ పుల్లీ (Step-cone Pulley)— ఇది కాస్ట్ ఐరన్‌తో స్టెప్‌లుగా తయారైనది. వివిధపరిమితుల (ranges) వేగములు (Speeds) పొందుటకు తోడ్పడును.

3. బాక్ గేర్లు (Back gears)— పెద్ద కట్‌లుతో మెటలును టర్న్ చేయునప్పుడు, మరియు హార్డు మెటలు కట్ చేయునప్పుడు తక్కువ వేగముగా తిరిగేలా తోడ్పడును. బాక్ గేర్లు వేయుటకు (Engage) ముందు లేతు స్పిండిలుమీదగల గేరులోగల లాకింగు పిన్‌ను బయటికి తీసి యుంచవలెను. పిమ్మట బాక్ గేరు లీవరుతో బాక్ గేర్లు కలిసిన స్టెప్‌పుల్లీ స్పిండిలుమీద వదులుగా తిరుగుచూ బాక్ గేర్లను త్రిప్పును. అందుచే బాక్ గేరు షాఫ్ట్ తిరిగి, దానిపైగల ఫ్రంటు గేరు తిరుగుచూ స్పిండిలుపైగల ముందుగేరును త్రిప్పుటచే స్పిండిలు అందులకు తగిన వేగముతో తిరుగును. బాక్ గేర్ల అమరిక ఇతర భాగములు 251వ పటములో చూపబడినవి.

(iii) టెయిల్ స్టాక్ (Tail stock):- లేతుకు కుడి ప్రక్కన టెయిల్ స్టాకు నిర్మింపబడినది. ఇది బెడ్డుపైగల గైడు-వే లపై నడుపబడును. పొడవైన రాడ్డులు సెంటర్ల మధ్య బిగించి టర్నింగ్ చేయునప్పుడు వస్తువుయొక్క రెండవవైపు భాగమును మోయుచూ ఆధారమును కల్పించుటకు టెయిల్ స్టాక్ సహాయపడును. లేతులో డ్రిల్లింగు, రీమింగు మరియు ట్యాపింగు పనులు చేయుటకు వీలుగా పనిముట్లను దీనియొక్క బారెల్‌లో



ప. నం. 252

టెయిలు స్టాకు - దాని భాగములు.

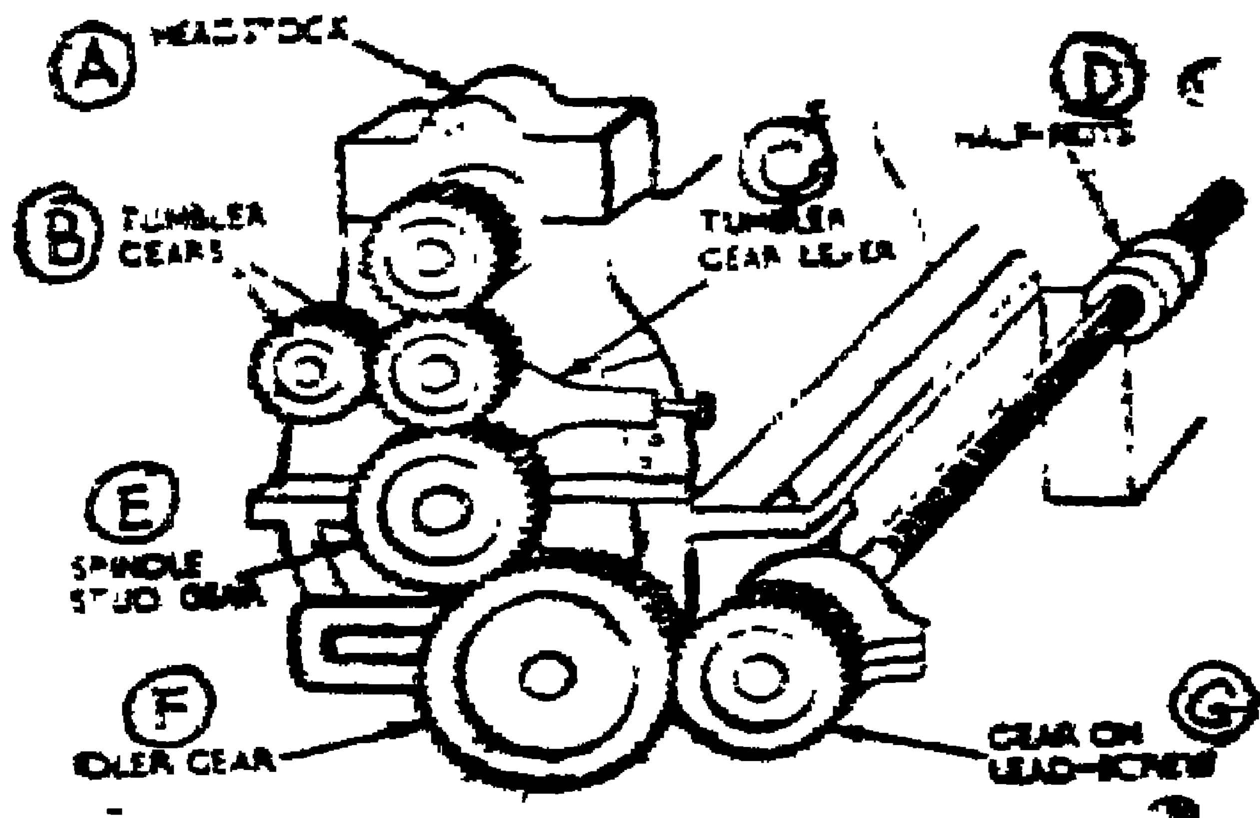
A-ర్యామ్ లేక బారెలు. B-బారెలును క్లాంపింగు చేయు లీవరు C-లెఫ్ట్ హేండు స్క్రూ స్పిండిలు D-నట్టు E-హేండు వీలు F-డెడ్ సెంటరు G-బాడీ H-లేతు బెడ్‌కు బిగించిన బోల్టులు I-లేతు బెడ్

బంధించి పనులు అనుకూలముగా నిర్వహించ బడుటకుకూడ తోడ్పడును. అందులకు వీలుగా దీని బెరెల్‌లో ముందుభాగమున స్టాండర్డు టేపరు బోరు గలదు. బారెలును వెనుకకు ముందుకు నడుపుటకు వెనుకభాగమున స్క్రూ మరలుండి దానిలో స్క్రూ బిగింపబడినది. దీనిని బెడ్‌పై ఆఫ్‌సెట్ చేసుకొని టేపరు టర్నింగు చేయవీలుగలదు. టెయిలుస్టాకు నిర్మాణము భాగములు 252వ పటములో వివరింపబడినవి.

(iv) క్యారేజ్ (Carriage):- సాడిలు (Saddle), ఏప్రాన్ (Apron) మరియు కాంపౌండు రెస్టు (Compound rest) ల అమరిక నంతయూ, క్యారేజ్ అందురు. ఈ భాగమంతయు లేత్ పై నడపబడుటకు వీలుగా హేండు వీలుగలదు. ఈహేండు వీలుగల షాఫ్ట్ చివర ఒక గేరువీలుయుండి అది లేత్ బెడ్ అడుగునగల ర్యాక్‌తో కలిసి యుండుట వలన క్యారేజ్ నడుపబడుచున్నది. ఈ క్యారేజ్ యొక్క వేరొక లీవర్‌ను త్రిప్పినచో ఫీడు మెకానిజముతో కలుపబడి ఆటోమేటిక్‌గా నడుపబడును.

లేతు పెక్పై H-ఆకారములో క్రాస్ స్లైయిడును మరియు కాంపౌండు స్లైయిడును కల్గియున్న భాగమును సాడిలు అందురు. క్యారేజ్‌లో సాడిలుయొక్క ముందు నుండి క్రిందికి దిగిన భాగమును ఏప్రాన్ (Apron) అందురు. క్యారేజ్ నడుపబడుటకు అవసరమైన ఫీడు మెకానిజమ్ గేర్లు ఏప్రాన్‌కు అమర్చబడియున్నవి. సాడిలు పైభాగమున టూలు పోస్టు అమరికగల భాగమును కాంపౌండు రెస్టు అందురు. దీనిని 180°ల కోణ్ప పరిధియములో నైననూ త్రిప్పుకొని బిగించి పని చేయవచ్చును.

(v) ఫీడింగ్ మెకానిజమ్‌లు (Feeding mechanisms):- లీడు స్క్రూ మరియు ఫీడురాడ్డులు తిరుగుటకు వలయు గేరింగు సిస్టములను ఫీడింగు మెకానిజము అందురు. ఏప్రాన్‌మీదగల స్ప్లిట్‌నట్టు లేక హాఫ్‌నట్టుతో లీడ్ స్క్రూ మరలు కలిసి యుండును. లీడు స్క్రూమరలు ఏక్మి లేక స్క్వేర్ రకమునకు చెందినవై యుండును. హాఫ్‌నట్టులో లీడుస్క్రూ మెష్ అయ్యి తిరుగునపుడు క్యారేజ్‌ను నడుపును. ఇట్టి క్యారేజ్ కదలిక స్క్రూ కటింగు పనిలో ఉపయోగపడును. ఫీడు షాఫ్టుపై నిలువుగా స్లైయిడుగాడి యుండి దానిపైగల స్లయిడింగు గేరు ఒకటి ఏప్రాన్‌లోగల ఒక వరమ్



ప. నం. 253

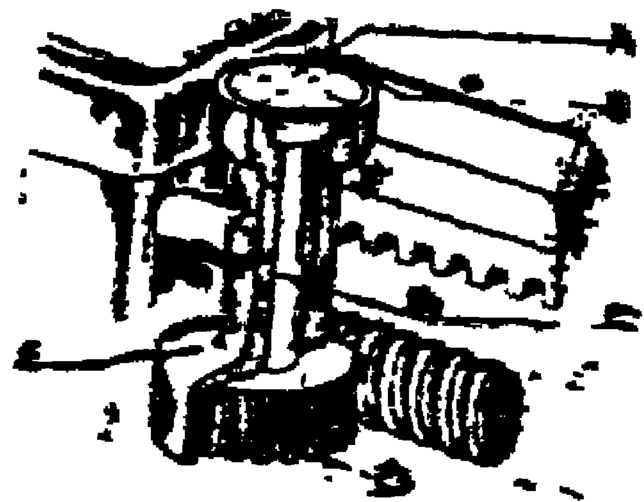
హెడ్ స్టాక్ స్పిండిలునుండి లీడుస్క్రూనకు మరియు క్యారేజ్‌కుగల పవర్ డ్రైవ్ అమరిక.

భాగములు:- A-హెడ్ స్టాక్ B-టంబ్లరు గేర్లు C-టంబ్లరు గేరు లీవరు D-హాఫ్ నట్ E-స్పిండిలు స్టడ్ గేరు F- ఐడ్లరు గేరు G-లీడు స్క్రూ మీద గలగేరువీలు.

షాఫ్టు గేరుతో కలిసి యుండును. ఫీడుషాఫ్టు తిరిగినచో ఏప్రాన్‌లోగల గేరుకు కలిపిన ఆటోమేటిక్ ఫీడు క్యారేజ్‌కు లభించును. క్రాస్ మరియు లాంగిట్యూడినల్ (Cross feed and longitudinal) ఫీడులు రెండునూ ఫీడుషాఫ్టు యొక్క ఈమెకానిజములవలన ప్రాప్తించును. ఈఫీడు మెకానిజములు నేటి ఆధునిక లేతులలో చాలా రకముల క్రొత్త నిర్మాణములు అమర్చబడుచున్నవి. పై వివరించిన మెకానిజము మరియు 253వ పటములో చూపిన అమరిక సాధారణ సింపులు నిర్మాణపు లేతుకి చెందినవి. నేడు మోడరన్ లేతులలో హెడ్ స్టాకునకు దిగువుగా ఫీడుగేరు బాక్సు అమర్చబడి స్పిండిలు గేర్ల వలన నడుపబడుచున్నవి. దీనివలన ఫీడులలో వివిధరేంజ్‌లు పొందవచ్చును.

(vi) థ్రెడ్ కటింగ్ మెకానిజమ్ (Thread cutting mechanism):-

హెడ్ స్టాకులోని స్పిండిలుమీదగల గేరునుండి లీడు స్క్రూవరకుగల గేరు డ్రైవును అంతయూ ఈమెకానిజమ్‌లోనికి వచ్చును. ఈగేరింగు సిస్టమువలన లీడు స్క్రూ తిరుగుచుండును. ఏప్రాన్‌మీదగల స్క్రూ యొక్క మరలలో మెష్ అగును.



ప. నం. 254

థ్రెడ్ డయలు ఇండికేటరు మెకానిజమ్‌లోని భాగములు.

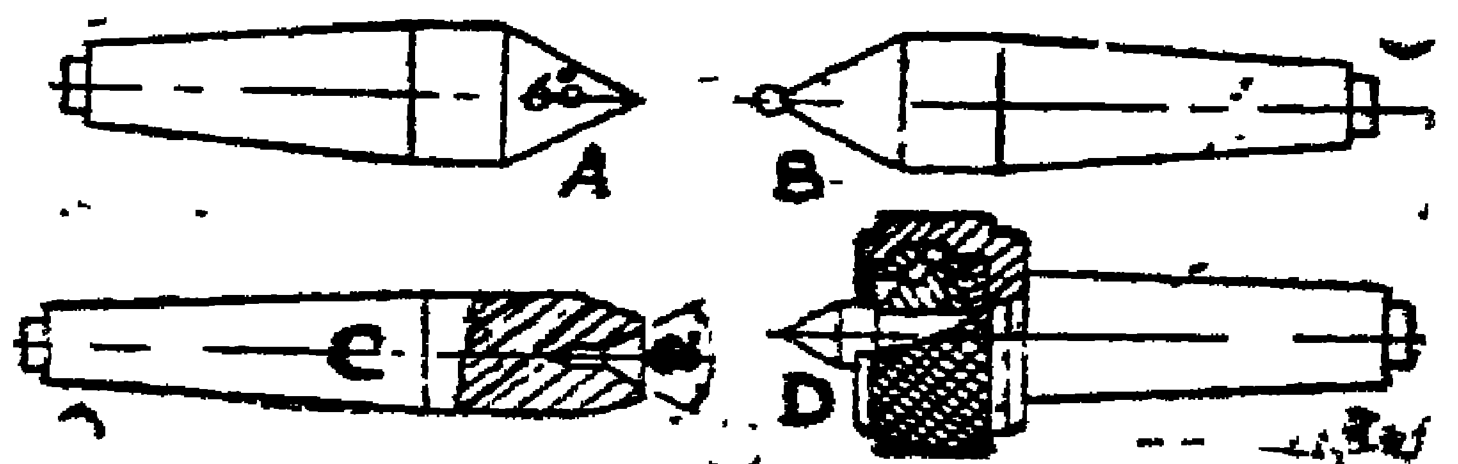
A-డయలు B-సూచించు మార్కు C- షాఫ్ట్ D- వరమ్ గేరు E-హౌసింగు.

అంతట క్యారేజ్ బెడ్డుమీద దానంతటది నడచుచుండుటచే థ్రెడ్ కటింగ్ పనికి తోడ్పడును. థ్రెడ్ కటింగులో క్యారేజ్‌ను ముందు వెనుకలకు నడుపుటకు 253వ పటములో చూపిన టంబ్లర్ గేర్లు, వాటి లీవరు ఉపయోగించబడును. థ్రెడ్ కటింగులో, టూలు సరియైన మర పిచ్ వద్ద క్యాచ్ (Catch) చేయుటకు 254వ పటములో చూపిన ఇండికేటర్ మెకానిజమ్ లేక ఛేజింగు డయలు (Chasing dial) ఉపయోగపడును.

38.4 లేత్ పనులలో ఉపయోగపడు అనుబంధ పరికరములు (Useful accessory equipment in lathe operations)

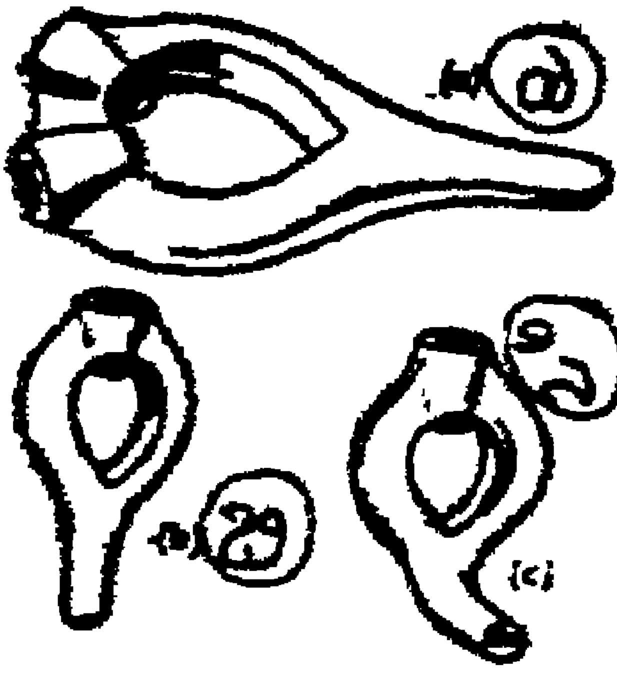
లేతు మెషినుతో బాటుగ ఈక్రింద పేర్కొనబడిన సహాయక పరికరములుకూడ లభించును. అవి— (i) లేతు సెంటర్లు (ii) క్యాచ్‌ప్లేటు (catch plate) లేక డ్రైవింగు ప్లేటు మరియు క్యారియర్లు (iii) ఫేస్‌ప్లేటు (iv) చక్‌లు (chucks) (v) టూల్ పోస్టులు (Tool posts) మరియు (vi) స్టడీరెస్ట్‌లు (Study rests)

(i) లేత్ సెంటర్లు (Lathe centres):- ఇవి స్టీలుతో చేయబడి హార్డెనింగు చేయబడిన మరియు గ్రైండింగ్ చేయబడిన వాలుతలముగల షాంకు కల్గియుండును. ఈ వాలుతలము మోర్సు టేపరు విలువకు యుండును. ముందు వైపు 60° ల కోణములో శంఖువుఆకారముగా యుండును. లేతు మెషినులో వస్తువును రెండు సెంటర్ల మధ్య పట్టుకొనుటకు మరియు దానికి ఆధారముగా యుండుటకు సెంటర్లు ఉపయోగింతురు. ఒక సెంటర్‌ను హెడ్‌స్టాకు స్పిండిలులో స్లీవ్ బుష్‌లో బిగించబడి అమర్చబడును. దీనిని లైవ్ సెంటరు (Live centre) అందురు. రెండవది టెయిల్ స్టాక్‌లో యుండును. ఇది నిశ్చలముగానే యుండును. కావున దీనిని డెడ్ సెంటరు (Dead centre) అందురు. పిక్‌లో 255వ పటములో చూపినట్లు A-మామూలు రకముసెంటరు. B-బాల్ సెంటరు. C-రివర్స్ (reverse) సెంటర్. D-రివాల్వింగు సెంటరు (Revolving centre) అనెడి రకములు ఉపయోగింపబడును.



ప.నం. 255 లేతు సెంటర్లలో రకములు.

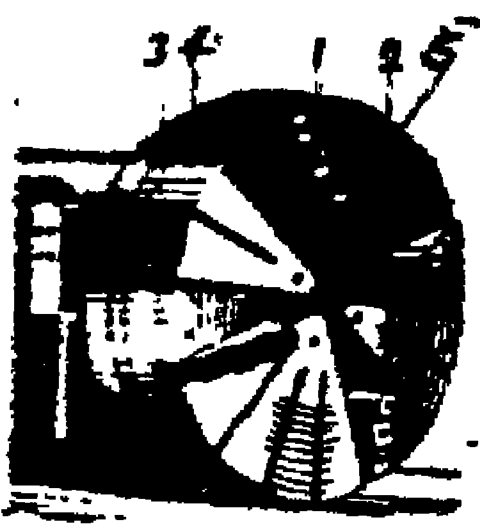
(ii) క్యాచ్ ప్లేటు మరియు క్యారియర్ (Catch plate and carrier):- లేతు స్పిండిలుపై వర్కును మౌంటు చేసుకొనుటకు క్యాచ్ ప్లేటు మరియు క్యారియరులు ఉపయోగపడును. క్యాచ్‌ప్లేట్ ఫేస్‌ప్లేట్ వలెనేయుండి ఫేస్‌పై బలమైన పిన్ను (Pin) యుండును. అంచుమీద ఒక స్లాటు కోయబడి యుండును. క్యాచ్ ప్లేట్లను



ప్రయోగించు క్లాంపునకు కూడ పిలిచెదరు. దీని మధ్యభాగము ద్వారా స్పిండిలులో వైపు వెంటపడి వస్తువు యొక్క ఒక చివర సపోర్టు చేయబడినప్పుడు వస్తువుకు క్యారియరును బిగించి దాని ఆరమ్ (Arm) పిన్నుకు తగులునట్లు యుండును. కాబట్టి స్పిండిలు తిరుగునప్పుడు వస్తువు తిరుగును. ఈక్యారియరులను డాగ్స్ అనికూడ అందురు. 256వ పటములో (ఎ), (బి), (సి)ల వద్ద చూపినట్లు మూడు రకముల నిర్మాణములలో లభించుచున్నవి.

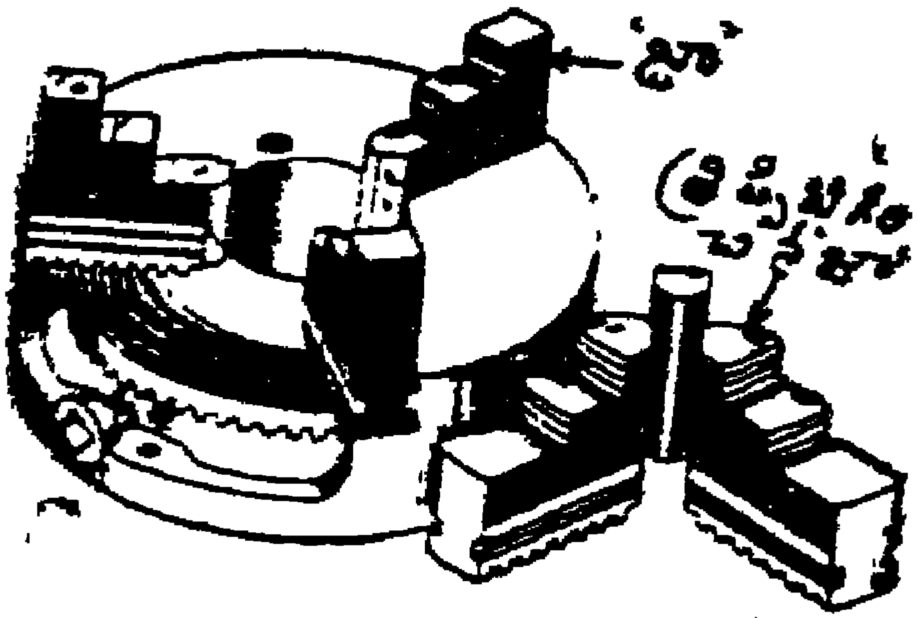
ప.నం.256 లేతుడాగ్స్

(iii) ఫేస్ ప్లేటు (Face plate):- మామూలుగా చక్ లో బిగింపజాలని వస్తు కేసులను క్లాంపింగుల సహాయమున బిగింపబడి త్రిప్పబడుటకు ఉపయోగపడు పెద్దబరువైన చక్రమును ఫేస్ ప్లేటు అందురు. పెద్ద పెద్ద ఫ్లయ్ వీలు చక్రములు, మరియు క్రమమైన షేపులు లేని బరువైన మెషిన్ క్యాస్టింగులు టర్నింగు చేయుటకు ఫేస్ ప్లేటు మీద అమర్చబడును. అందులకు అనుకూలముగా 257వ పటములో చూపినట్లు యూనివర్సలు టైపు ఫేస్ ప్లేట్లు బాగుగా తోడ్పడును. దీనిలో 1. పట్టుకొను 'జా'లు. 2. T-బ్లాక్ లు 3. స్క్రూ స్పిండిల్సు 4. వృత్తాకారపు డిస్కు (disk) 5. మెషిను గైడులు అనుభాగములు గలవు.



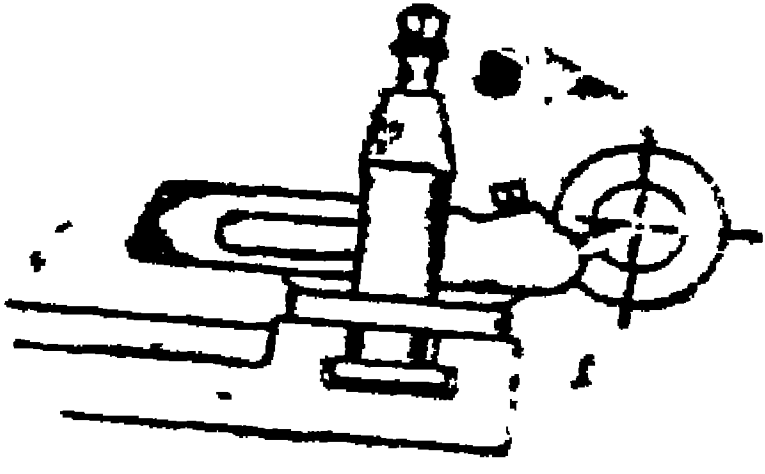
ప. నం. 257 ఫేస్ ప్లేటు.

(iv) లేత్ చక్ లు (Lathe chucks):- స్థూపాకారపు బార్ లు, గొట్టములు, ఇతర రకాల మెషీను పార్టులను బిగించి పట్టుకొనుటకు ఈచక్ లు తోడ్పడును. దీనిని హెడ్ స్టాక్ స్పిండిలు నోస్ మీదగల మరల సహాయముతో స్పిండిలుపై నిర్మించవచ్చును. ఎక్కువగా నాల్గు 'జా'లు గల ఇండిపెండెంటు చక్ లు (independent chuckes) మూడు 'జా'లుగల సెల్ఫ్ సెంటరింగ్ చక్ లు అందుబాటులో గలవు. ఇండిపెండెంటు చక్ లో 'జా'లు విడివిడిగా బిగించబడును. అందుచే క్రమమైన ఆకారము లేని వస్తువును సెట్టింగు చేసుకోవచ్చును. 258వ పటములో చూపిన సెల్ఫ్ సెంటరింగు (self centering) టైపు చక్ లోని 'జా'ల పళ్లు, ఒకసర్క్యులరు రింగుపైగల స్పైరల్ మరలతో కలిసియుండుటచే ఏ'జాను' బిగించిన మిగిలిన రెండు 'జా'లుకూడ వాటంతట అవియే బిగింపబడును. ఈరింగు వెనుక బివెలుగేరువలె టీత్ కోయబడి 'జా' వెనుకగల స్క్రూ స్పిండిలు సహాయమున నడుపబడును. స్క్రూ స్పిండిలును త్రిప్పుటకు వాడెడి రెంచ్ ను 'చక్-కీ' అందురు. చక్ లో 'జా'లను త్రిప్పికూడ బిగించవీలగును. రెగ్యులర్ షేపుగల రౌండు వస్తుపీసులను టర్నింగు చేయునపుడు దీనిలో బిగించి సెట్ చేయబడును.



ప. నం. 258
'3-జా'ల చక్ - భాగములు.

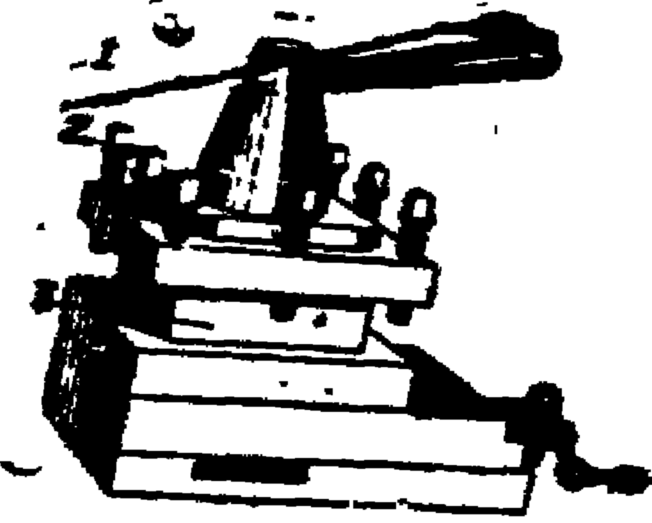
(v) లేత్ టూల్ పోస్టులు (Lathe tool posts):– లేత్ ఆపరేషనులో



ప. నం. 259
సింగిలు స్క్రూటూలుపోస్ట్

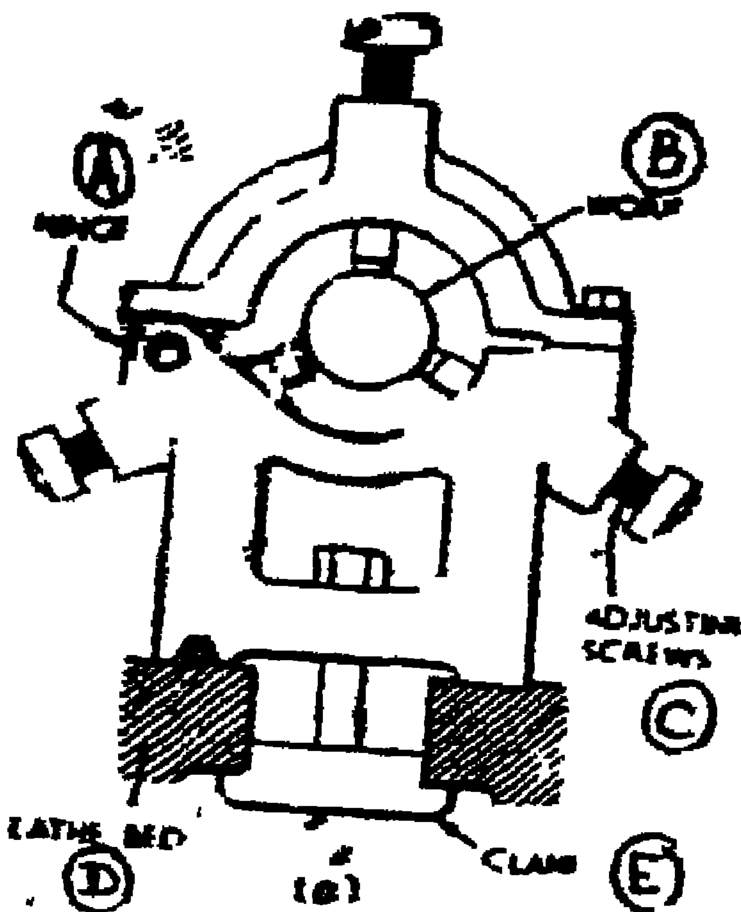
ఉపయోగించు కటింగుటూల్‌ను బిగించి పట్టుకొను సాధనమును టూల్‌పోస్టు అందురు. టూలు పోస్టుల నిర్మాణము అనేక విధములుగా యున్నవి. వాటిలో 259వ పటములో ఉదహరించిన సింగిలు స్క్రూ టూలు పోస్టులో ఒక రౌండుబాక్‌లో స్లాట్‌యుండి ఆస్లాట్‌లో టూలు హోల్డరుగాని లేక టూలు బిట్‌నుగాని స్క్వేర్ హెడ్ స్క్రూతో బిగించి ఉపయోగించుటకు వీలుగాయున్నది.

260వ పటములో ఉదహరింపబడిన నాల్గు బోల్టుల బిగింపుగల టూలు పోస్టు హెవీ వర్కులో వాడెదరు. మరియు నాల్గువైపుల నాలుగు రకాల టూల్లను బిగించుకొని ఉపయోగించుటకు వీలుగా నిర్మింపబడినది. దీనిలో 1. లాకింగు లీవరు 2. క్లాంపింగు స్క్రూలు 3. టూలు యుండవలసిన గూడెవంటి భాగములు నిర్మింపబడియున్నవి. టూలు పోస్టులో బిగింపబడిన టూలు యొక్క పాయింటు వర్కుయొక్క సెంటరు లైనుపై తగిన ఎత్తులో 259వ పటములో చూపిన విధముగా యుండవలెను. ఎత్తు చాలనిచో రేకుబద్దలవంటివి టూలుకు దిగువున చేర్చి బిగించవలెను.



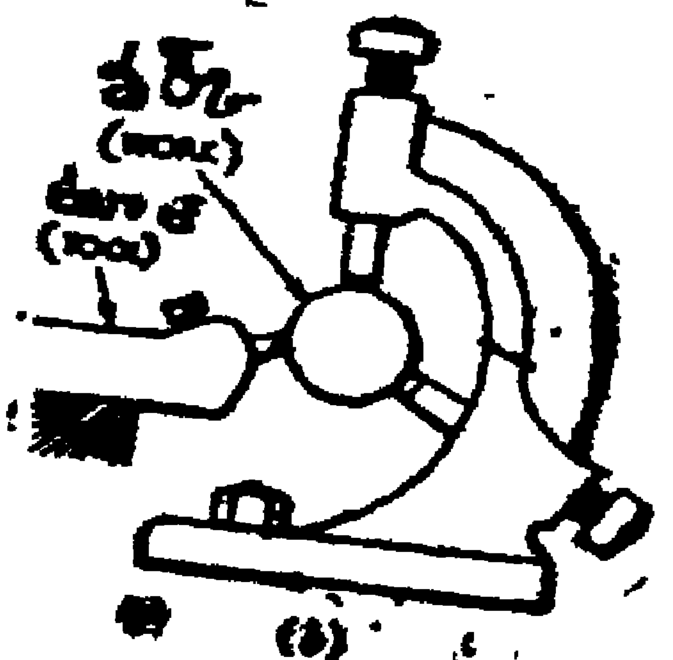
ప. నం. 260 ఫోర్ బోల్టు టూలుపోస్టు.

(vi) స్టెడీరెస్టులు (Steady rests):- పొడవైన, సన్నని రౌండురాడ్డులను రెండు సెంటర్ల మధ్య టర్నింగు చేయునపుడు మధ్యలో వంపులు, బెండ్‌లు వగైరాలు రాకుండా మధ్యలో సపోర్టింగ్ చేయుటకు స్టెడీరెస్టులు వినియోగింపబడును. 261వ పటములో ఫిక్స్‌డు స్టెడీ రెస్టు, దాని భాగములు చూపబడినవి. అవి— A-హింజ్ (Hinge) B-వర్కు C-ఎడ్జస్టింగ్ స్క్రూ D-లేత్ బెడ్ E-క్లాంపింగు ప్లేట్ (బాటమ్) అనెడి భాగములు గలవు. వర్కునకు ఎంత పొడవులో సపోర్ట్ కావలయునో అచట ఈ స్టెడీరెస్టును బెడ్‌పై బిగింతురు.



ప. నం. 261
ఫిక్స్‌డు స్టెడీ రెస్టు

262వ పటములో ఉదహరించిన రకపు రెస్టును 'ఫాలో యర్ రెస్టు' అందురు. లేక ట్రావెలింగు స్టెడీరెస్టు అనబడును. దీనియందు రెండు 'జా'ల మధ్య వర్కుపై కట్ చేయబడిన తలమును పట్టుకొని టూలు వెనుకనే నడుస్తూ వర్కునకు ఆధారము కల్పించును. దీనిని క్యారేజ్‌పై బోల్టు చేయబడి అమర్చబడును.



ప. నం. 262
ట్రావెలింగ్ స్టెడీ రెస్టు

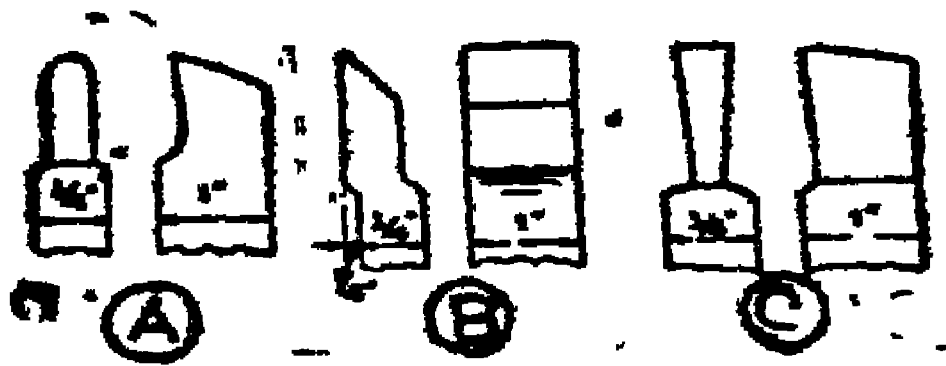
39.5 లేత్ కట్టింగ్ టూల్లు (Lathe cutting tools)

(ఎ) ఆవశ్యకత :- తిరిగెడి వర్క్‌పీస్‌పై మెటలును పొరలుగా చీల్చి తొలగించుటకు లేత్ వర్క్‌లో పదునైన కటింగ్‌టూల్ ఆవశ్యకరమై యున్నది. ఇట్టి లేత్ టూలులను సింగిల్ కటింగ్ పాయింటు యుండును.

(బి) టూలు మెటీరియల్ :- కార్బన్ స్టీల్; హైస్పీడుస్టీలులో తయారైన టూల్సు సాధారణమైన టర్నింగ్ పనులలో వినియోగింతురు. ఇవి గాక ప్రొడక్షన్ వర్కులో టిప్పుడు టూల్ రకములు వాడెదరు. లో-కార్బన్-స్టీలుతో చేయబడిన ఫ్లాట్ షాంకులకు సిమ్మెంటెడ్ టంగ్‌స్టన్ కార్బైడ్ మెటలు టిప్‌లు (tips) అతుకబడి తయారగును. ఇవి అధిక వేగముల వద్ద నైననూ లోహములను కట్ చేయుట కుపకరించును.

(సి) టూలు ఆకారములు (Forms of tool):- సామాన్యముగా ఇవి లేత్ పై టర్నింగుచేయు వర్కు మీద ఆధారపడి అనేకమైనవి వాడబడును. 1. రఫ్ టర్నింగు 2. ఫినిషింగు 3. ఫేసింగు; 4. పార్టింగు 5. బోరింగు 6. స్క్రూ కటింగు, అను ముఖ్యమైన లేత్ పనులలో వాటికి తగిన వేరువేరు ఆకారములుగల కటింగు ఎడ్జ్‌లు సాన పెట్టబడి ఉపయోగింతురు. ఆపనినిబట్టి టూల్సు పేర్లుగూడ పిలువబడు చుండును.

1. రఫ్ టర్నింగుటూలు:-ఇవి పెద్ద కట్‌లు ప్రయోగించి ఎక్కువ మెటలును తీయుటకు వినియోగింతురు. వీటియొక్క నోస్ కొండుగా గాని లేక కుడి ప్రక్క లేక ఎడమప్రక్కల అంచులు వాలిన నోస్ గలవి లభించును. 263వ పటములో A-వద్ద రఫ్‌టూలు యొక్క కటింగు అంచుల ప్రక్కభాగము మరియు పైభాగముల దృశ్యములు ఉదహరింపబడినవి.



ప.నం.263 కటింగు టూల్సు యొక్క రకములు.

2. ఫినిష్ టర్నింగు టూలు:- వర్కుపీసును పైవలు టర్నింగుచేసి సైజును రాబట్టు దశలో ఇది చిన్న కట్‌లు ప్రయోగించుటకు వాడెదరు. కాబట్టి నున్నని ఉపరితలము కట్ అగుటకు వీలుగా దీని నోస్ అంచు ఫ్లాట్‌గా సానబట్టబడి యుండును.

3. ఫేసింగ్ టూలు (Facing tool):- ఇవి రైట్ హేండెడ్ లేక లెఫ్ట్ హేండెడ్ నోస్‌లు గలవై యుండి వర్కుయొక్క చివరతలము (క్రాస్ సెక్షను)ను టర్నింగు చేయుటకు ప్రత్యేకముగా తయారు చేయబడినది. (ప.నం.263-B)

4. పార్టింగు టూలు (Parting tool):- (ప.నం.263-C) నెక్ షేపులో గ్రూవులు వంటి సన్నని అంచులు టర్నింగుచేయుటకు మరియు మెటలు రాడ్‌లను కొలతప్రకారము విడకోయుట (Parting) కు ఇది ఉపయోగించును.

5. బోరింగు టూల్ (Boring tool):- ఇవి ఇంటర్నలు టర్నింగు చేయుటకు వాడుదురు. గొట్టపు ఆకారముగల లోతట్టున టర్నింగు చేయుటకు వీలుగా పొడవైన షాంక్ యుండి, వంగిన టిప్‌తో సానబెట్టబడి యుండును.

6. స్క్రూ కటింగుటూలు (Screw cutting tool):-వీనినే 'V'టూల్సు అందురు. దీని కటింగు ఎడ్జిలు కోయవలసిన మరకోణమునకు సమానముగా గ్రైండ్ చేయబడి ఆ మరను కచ్చితముగా కోయుటలో తోడ్పడును.

38.6 లేత్ టూలు యాంగిల్స్ (Lathe tool angles)

టర్నింగ్ పనిలో కటింగు టూలు యొక్క ఆకారము చాలాముఖ్యమైనది. దీని ఎడ్జి చాలినంత పదునుకల్గి, వర్కు పీసు మెటలు లోనికి దిగి కోయవలెను. కాబట్టి దీని ముఖములు (Faces) మరియు అంచుల (ఎడ్జిల)యొక్క కోణముల కొలతలు స్థిరీకరింప బడియుండును. మరియు కొన్నింటిని ప్రత్యేకమైన పేర్లతో పిలుతురు. అవి—1. టాప్ రేక్ 2. సైడ్ రేక్ 3. క్లియరెన్సు 4. ఫ్రంట్ కటింగు యాంగిలు మరియు 5. సైడ్ కటింగు యాంగిల్సు ముఖ్యమైనవి.

రేక్—కటింగు ఎడ్జినుండిగల టూలుయొక్క స్లోపును రేక్ యాంగిలు అంటారు టాప్ రేక్ను టూలు పైభాగమున సాన బెట్టుదురు. టూలు కటింగు ఎడ్జినుండి ప్రక్కలకుగల స్లోపును సైడ్ రేక్ అందురు. ఈ రెండు రేక్లు కలిసిన దాబులుయాంగిలు వలన కటింగు ఎడ్జికి మెటలును గుంద్రని రింగులవలె కత్తిరించు బలము లభించుచున్నది. ఈరేక్ కోణములు టర్నింగ్ చేయబడే మెటలునుబట్టి హెచ్చు తగ్గులు కల్గియుండును. 264వ పటములో మైల్డు స్టీలును టర్నింగు చేయుటకు వలయు కోణములు చూపబడినవి.

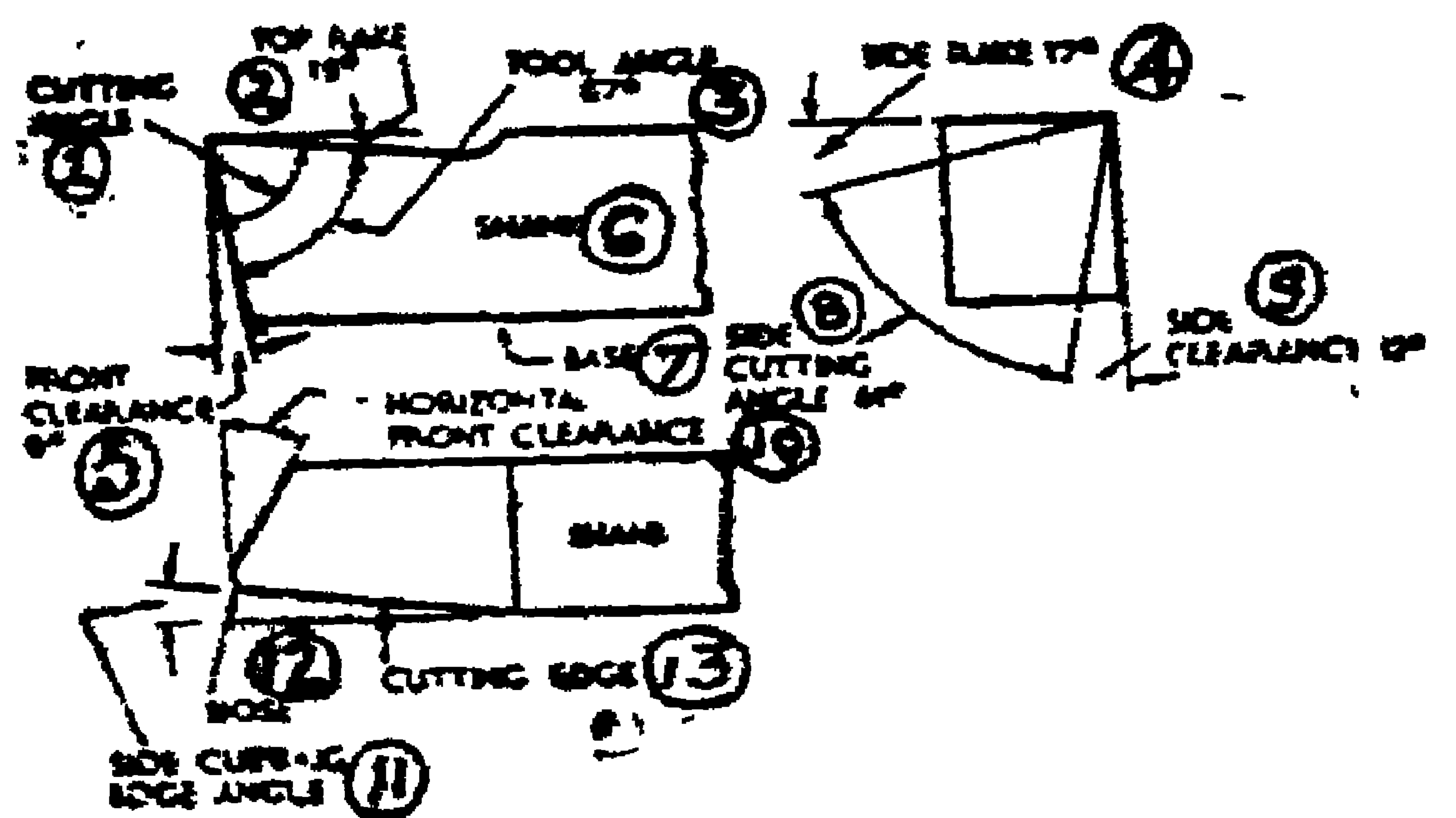
క్లియరెన్సు— కటింగుఎడ్జితప్ప మిగిలిన అంచులు వర్కును తాకనీయక మధ్యకాళీ యుంచబడును. దీనినే క్లియరెన్సు అందురు. ఇది టూలునకు ఫ్రంట్ భాగం మరియు సైడ్ భాగములయందుకూడ అవసరము.

ఫ్రంట్ కటింగు యాంగిలు—ఇది క్లియరెన్సు యాంగిలు మరియు టాప్ రేక్ యాంగిల్సునుబట్టి హెచ్చు తగ్గులు కల్గియుండును.

సైడు కటింగు యాంగిలు—సైడురేక్ యాంగిలు మరియు సైడు క్లియరెన్సు యాంగిల్సునుబట్టి దీని విలువ నిర్ణయింపబడును.

మెటలుకు హార్డునెస్ హెచ్చిన కొలది క్లియరెన్సు యాంగిల్సు చిన్నవిగా యుండును. మైల్డు స్టీలువంటి బాగుగ కట్ అయ్యే లోహముల టర్నింగులో సైడురేక్ను వీలైనంత వాలుగా సానబట్టుదురు. ఎక్కువైనచో కటింగు ఎడ్జి బలహీనమగును. కాస్ట్ ఐరన్ వంటి లోహముల టర్నింగు చేయునప్పుడు సైడురేక్ వాటమును తగ్గించి గ్రైండు చేయవలెను. ఫినిషింగు టూలుకు టాప్ రేక్ వాటమును సైడు రేక్కన్ననూ హెచ్చుగా యుండవలయును. అందుచే టూలు ముందుభాగముచే ఎక్కువ మెటలు కట్ చేయబడును.

1. కటింగు యాంగిల్ 2. టాప్ రేక్ (15°). 3. టూలు ఏంగిల్ (67°). 4. సైడురేక్ (17°). 5. ఫ్రంట్ క్లియరెన్స్ ఏంగిల్. (8°). 6. షాంకు. 7. బేస్ 8. సైడుకటింగు ఏంగిల్ (61°) 9. సైడుక్లియరెన్స్ ఏంగిల్ (12°). 10. హారిజాంటలు ఫ్రంటు క్లియరెన్స్ 11. సైడుకటింగు ఎడ్జియాంగిల్ 12. నోస్. 13. కటింగు ఎడ్జి.



ప. నం. 264 మైల్డు స్టీలు టర్నింగుచేయు లేత్ టూల్ యాంగిల్సు వివరములు.

38.7 లేత్ మెషిన్ పై నిర్వహింపబడు ఆపరేషనులు

(i) సెంటరింగ్ (Centering):– రౌండ్ రాడ్ లను లేత్ సెంటర్ల మధ్య బిగించుటకు వీలుగా ముందు వాటి చివర తలముల మధ్య కౌంటరుసంక్ డ్రిల్ హోల్సు సెంటరు డ్రిల్ బిట్ తో కోయుదురు. సైజులు; 31వ పట్టీలో సిఫారసు చేసినట్లుండిన మంచిది.

పట్టీ నంబరు – 30.

టర్నింగు చేయబడు వర్కు డయామీటరు మి.మీ.	సెంటరు డ్రిల్ డయా: మి.మీ.	డ్రిల్ హోలు లోతు మి.మీ.
6 – 10	1	3
10 – 25	2	6
25 – 65	3	8
65 – 100	5	13

(ii) చకింగ్ (Chucking):– టర్నింగ్ చేయవలసిన వర్కుపీసును చక్ లో బిగించుట చకింగు అగును. రౌండు, హెక్సాగనలు వంటి ఆకారపు వర్కులు సెల్ఫ్ సెంటరింగు 3-జాల చక్ లలోనూ, స్క్వేరు, రెక్టాంగ్యులర్ వంటి సెక్షనులు 4-జాల ఇండిపెండెంటు చక్ లలోనూ బిగించుకొని టర్నింగు చేయవలెను. సాధ్యమైనంత తక్కువ పొడవు చక్ బయట తిరుగునట్లు వర్కును సెట్ చేసుకోవలెను.

(iii) ప్లెయిన్ టర్నింగు (Plain turning):– ప్లెయిను టర్నింగు చేయుటలో గల ఆపరేషను స్టెప్ లు ఈక్రింది వరుసలో యుండును. ఉదాహరణకు 120 మి.మీ.లు



ప. నం. 265 ప్లెయిన్ టర్నింగ్

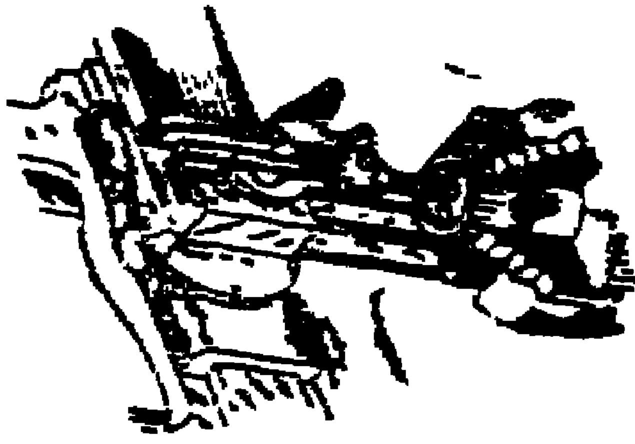
1. స్పిండిలు 2. క్యాచ్ ప్లేటు 3. లైవ్ సెంటరు 4. డాగ్ 5. వర్కు 6. డెడ్ సెంటరు 7. టెయిలు స్టాకు.

పొడవునకు 20 మి.మీ.ల వ్యాసమునకు టర్నింగు చేయబడుటకు ఈక్రింది స్టెప్ లు ప్రకారము చేయవలెను. (ప. నం. 265 చూడుము)

1. ఫేసులను టర్నింగుజేసి సెంటరు డ్రిల్లింగు రెండు చివరలలోను వేయవలెను. 2. టెయిల్ స్టాక్ సెంటరు ఫిట్ చేయబడు సెంటరు హోలును గ్రీజుతో లూబ్రికేటు చేయవలెను. 3. 265వ పటములో చూపినట్లు క్యాచ్ ప్లేటు మరియు క్యారియరులతో వర్కును సెట్ చేయవలెను. టూలు కరెక్టు సెంటరు ఎత్తులో యుండవలెను. 4. రఫ్ టర్నింగ టూలుతో ముందుగా రఫ్ టర్నింగు చేయవలెను. 5. సైజులకు ఫినిష్ టర్నింగు చేయవలెను. ఈఆపరేషనులో స్థూపాకార వర్కుపీసులను పెద్ద వ్యాసమునుండి చిన్న వ్యాసమునకు టర్నింగు చేయవచ్చును.

(iv) సర్ఫేసింగ్ (Surfacing)–చక్ లోగాని, ఫేస్ ప్లేటులో గాని, వర్కుపీసులను పట్టుకొని, ట్రూ (true), జేసుకొని, చివర తలములు (End surfaces), సెంటరు లైనుకు 90°లలో యుండునట్లు చదును చేయుటను సర్ఫేసింగ్ అందురు.

(v) బోరింగు (Boring):- గొట్టపు ఆకారముగల పొత్తు లన్నియు లోతట్టు సర్ఫేసులను సైజునకు టర్నింగుచేసి బోరును పెద్దదిగా ఫినిషింగ్ చేయుట బోరింగు అందురు. ఈ ఆపరేషనులో టూలు సెట్టింగు మరియు ఆపరేటును తీరు 264వ పటములో ఉదహరించబడినది.



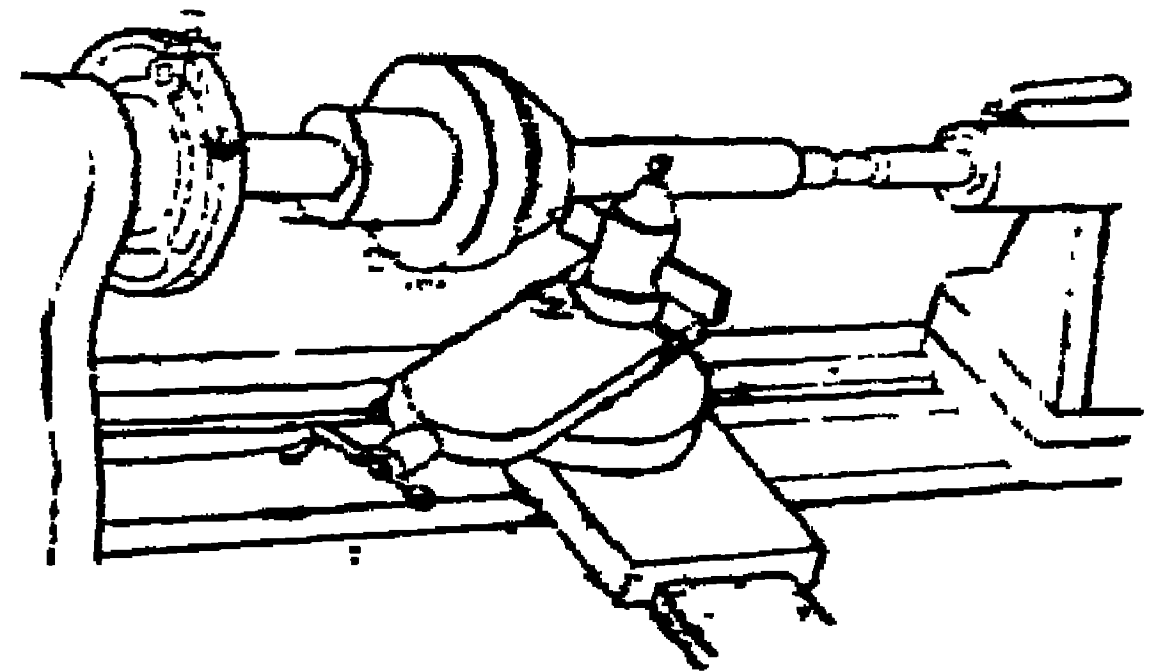
ప.నం.266 బోరింగు ఆపరేషను.

(vi) డ్రిల్లింగ్ (Drilling):- టెయిలు స్టాక్ బ్యారెల్ లో ట్విస్టు డ్రిల్లు బిగించి, చక్ లో తిరుగు వర్కుపైకి నిటారుగా ఫీడుచేసిన బెజ్జములు కోయబడును.

(vii) రీమింగ్ (Reaming):- లేత్ లో డ్రిల్లింగ్ చేసిన బెజ్జములను లోతట్టు నునుపు చేయుటకొరకు చక్ లో తిరుగు వర్కు పైకి టెయిలుస్టాకులో బిగించిన రీమర్ ను నిటారుగా బెజ్జములోనికి ఫీడింగు చేసినచో రీమింగు పని జరుగును.

(viii) ట్యాపింగు (Tapping):- కొంచు వర్కుపీసులలో ఇంటర్నలుగా మరలు మామూలు ట్యాప్ లతో లేత్ పైకూడ మరలు కోయబడును.

(ix) టేపర్ టర్నింగ్ (Taper turning):- లేత్ మెషినుపై టేపరును కోయుటకు ముఖ్యముగా 1. కాంపౌండు రెస్ట్ మెథడ్ 2. టెయిలు స్టాక్ సెట్ ఓవర్ మెథడ్ 3. టేపరు టర్నింగు ఎటాచ్ మెంటు మెథడ్ లు ఎక్కువగా అనుసరింపబడు చున్నవి.



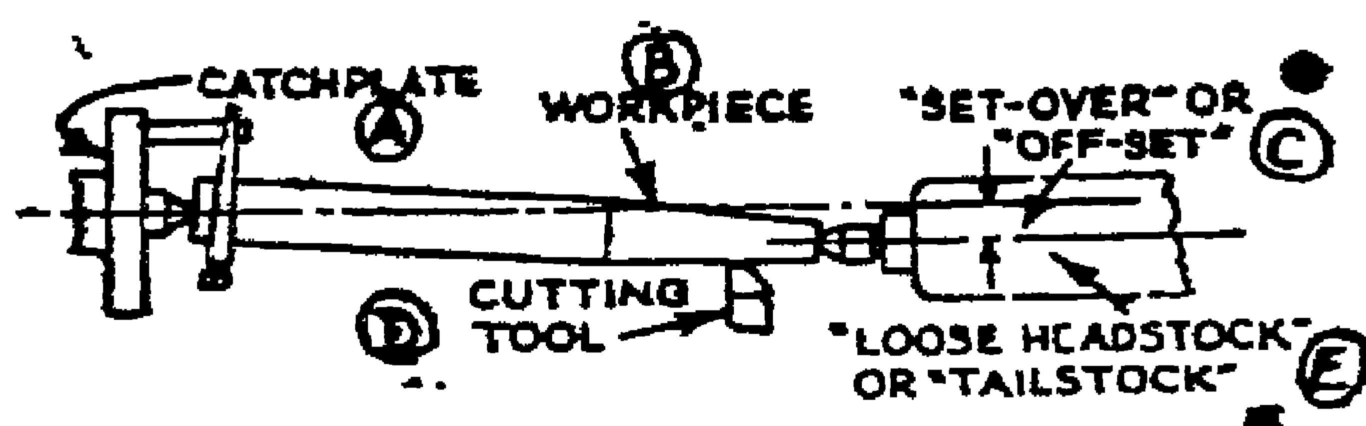
ప. నం. 267 టేపరు టర్నింగు (కాంపౌండు-స్లయిడ్ మెథడ్)

(ఎ) కాంపౌండు రెస్ట్ పద్ధతి (Com-compound rest method):- వర్కుపై కొలతల ప్రకారము, హాఫ్ టేపరు యాంగిలు $\tan \alpha = \frac{D-d}{2L}$ అను సూత్రప్రకారము లేక

$$\alpha = \frac{D-d}{2L} \times \frac{630}{11}$$

అను లెక్క ప్రకారము టేపరు యాంగిలును లెక్కించి 267వ పటములో చూపినట్లు కాంపౌండు రెస్టును లెక్కించిన డిగ్రీల కోణములో త్రిప్పి బిగించుకొని టూలును ఫీడు జేసినచో టేపరు కట్ అగును. ఈ మెథడులో తక్కువ పొడవులో ఎక్కువ డిగ్రీల టేపర్ కట్ చేయుటకు వీలగును.

(బి) టెయిల్ స్టాక్ సెట్ ఓవరు పద్ధతి (Tail stock set over method) :- వర్కు యొక్క అక్షమును వాలుగా జరిపి టర్నింగు చేసినచో టేపరుగా కట్ అగును. టెయిలుస్టాకు వెనుకగల బెడ్ స్క్రూలను వదులుజేసి టెయిలు స్టాక్ ను బెడ్ పై కొన్ని మిల్లీమీటర్లు జరిపి బిగించినచో వర్కుయొక్క అక్షము 268వ పటములో చూపిన విధముగా వాలుగా యుండును.



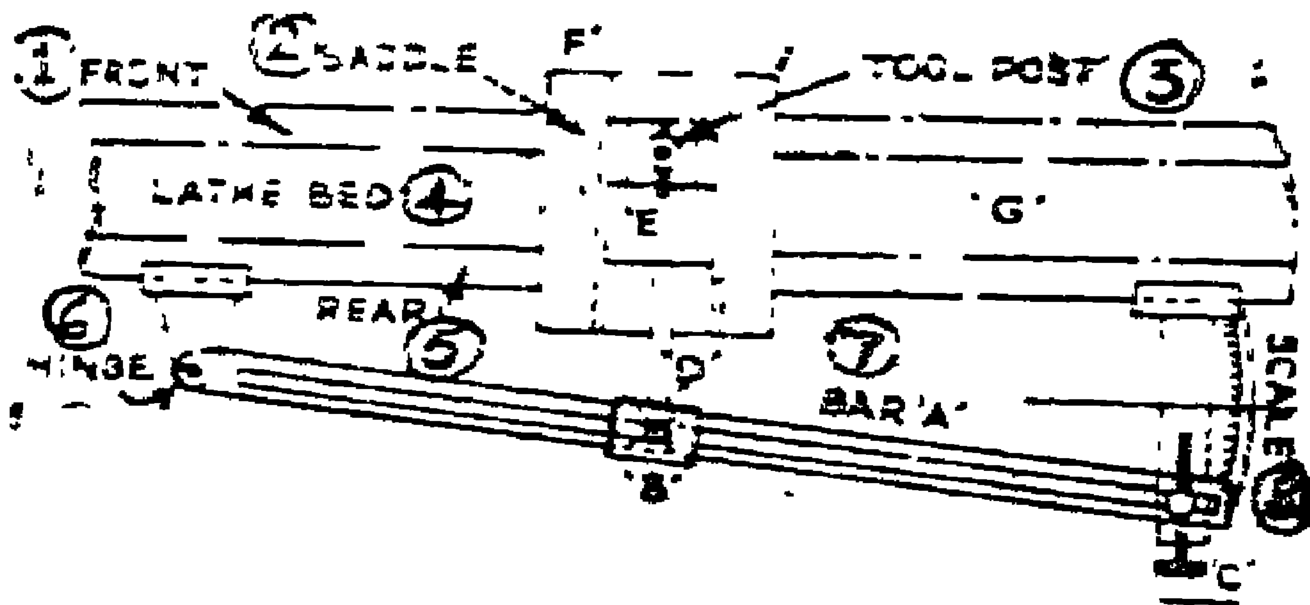
ప. నం. 268 టేపర్ టర్నింగ్ (టెయిలు స్టాక్ సెట్ ఓవర్)

ఈపటములో A-క్యారేజ్ ప్లేటు, B-వర్కుపీస్, C-సెట్ ఓవర్ లేక ఆఫ్ సెట్ కొలత, D-కటింగు టూలు, E-లూజ్ హెడ్ స్టాక్ లేక టెయిల్ స్టాక్ లు చూపబడినవి.

$$\text{సెట్ ఓవర్ కొలత 'C'} = \frac{D-d}{2} \times \frac{\text{వర్కుపీసుమొత్తం పొడవు}}{\text{టేపరు భాగము పొడవు}}$$

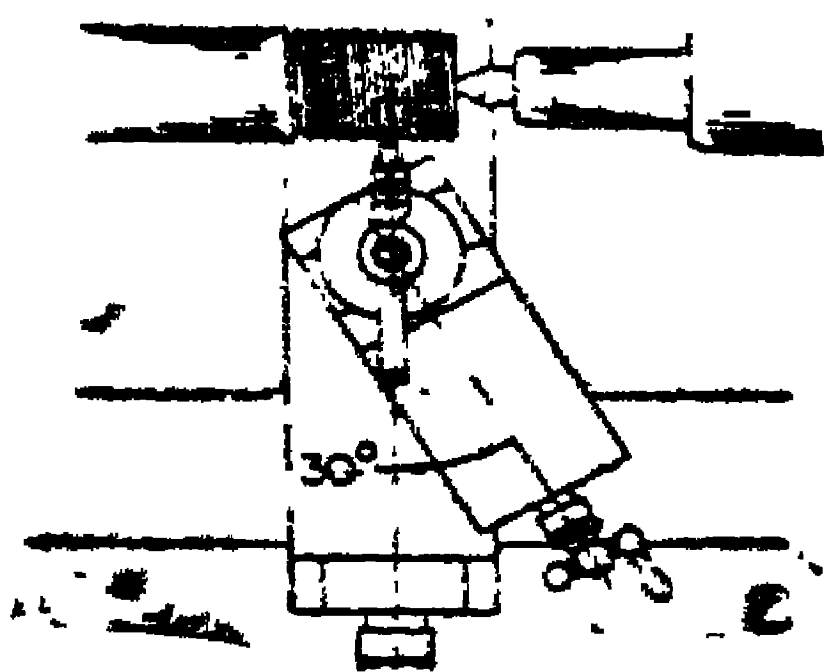
అని లెక్కించవలెను. ఈపద్ధతిలో పొడవైన టేపర్లను తక్కువ డిగ్రీలలో కోయవలెను.

(సి) టేపర్ ఎటాచ్ మెంటు పద్ధతి (Taper attachment method):– ఈపద్ధతిలో కచ్చితమైన టేపరును పొడవైన వర్కుపీసులపై 20°ల లోపు టేపరును టర్నింగ్ చేయవలెను. ఒక హింజ్ తో బార్ బెడ్ కు వెనుక భాగమున బిగింపబడి యుండును. దీనిని ఒక సెక్టరువలె సుమారు 20°లలో త్రిప్పి బిగించుకొనవీలుగా ఒక హేండ్ స్క్రూ మరియు డిగ్రీలుగల స్కేలు నిర్మింపబడి యున్నవి ఆబార్ ను కావలసిన కోణములో సెట్ చేసుకొన్న పిదప లాక్ చేయవలెను. బార్ నకు 'B' అను స్లయిడ్ పీస్ ఎటాచ్ చేయబడినది. ఇది లేత్ క్రాస్ స్లైడుకు ఒక లింకు ద్వారా కలిపి బిగింపబడినది. ఈ ఎటాచ్ మెంటు వలన క్రాస్ స్లయిడ్ మరియు కటింగ్ టూలు, ఒకదానిప్రక్క ఒకటి, గైడ్ బారు ననుసరించి నడచును. కాని క్యారేజ్ మాత్రము బెడ్ కు సమాంతరముగా నడచును. ఈ అమరిక 269వ పటములో చూపబడినది. ఇందు A-టేపరు గైడ్ బారు, B-స్లయిడ్ పీసు (Slide piece), C-ఎడ్జస్టింగు స్క్రూ, D-లింకు రాడ్, E-టాప్ స్లయిడ్ F-సాడిలు, G-బెడ్ గలవు మరియు 1. బెడ్ ఫ్రంట్ 2. సాడిలు 3. టూలుపోస్టు 4. బెడ్ 5. బెడ్ వెనుకభాగము 6. హింజ్ 7. టేపరు గైడుబారు అని గ్రహించవలయును.



ప. నం. 269 టేపరు టర్నింగ్
(టేపరు ఎటాచ్ మెంటు పద్ధతి)

(X) స్క్రూ కటింగ్ (Screw cutting):- రౌండు వర్కుపీసు పైభాగమున మరలు కోయుటకు ఈదిగువ పనులు చేయవలెను——



ప. నం. 270
స్క్రూ కటింగ్ ఆపరేషన్

1. వర్కుపీసును స్క్రూలు కట్ చేయుటకు వలయు డయామీటరుకు ప్లెయిన్ టర్నింగు చేయవలెను. 2. గేరు రేషియో (Ratio of gears) ప్రకారము గేర్లు లెక్కించి, స్పిండిలును మరియు లీడ్ స్క్రూలను నడుపుగేర్లను కనెక్టు చేయవలెను. 3. టూలును గ్రైండింగు చేసుకొని పాయింటు యాంగిలును, మరకోణమునను, గేజుతో సరిచేసుకో వలయును. 4. 270వ పటములో చూపినట్లు టూల్ ను సెట్ చేసుకొని హాఫ్ నట్ మరియు ఫేజింగు డయలు ఉపయోగించి మరలు కట్ చేయవలెను. 5. కోసిన మరలు సరియైన కొలతల కున్నవి లేనిది స్క్రూపిచ్ గేజితో తనిఖీ చేసుకోవలెను.

38.8 థ్రెడ్ కటింగు గేర్లు లెక్కించుట

(Calculation of change gears for threads)

కావలసిన పిచ్ మరలు కోయుటకు ముందు డ్రైవరు. మరియు డ్రివెన్ చక్రము లపైగల గేర్లు లెక్కించి బిగించవలెను. ఈక్రింది సూత్రముల ప్రకారము కనుగొనవలెను.

1. $\frac{\text{డ్రైవర్ మీదగల టీత్}}{\text{డ్రివెన్ మీదగల టీత్}} = \frac{\text{కోయవలసిన థ్రెడ్ పిచ్}}{\text{లీడ్ స్క్రూ యొక్క పిచ్}}$

2. ఇంగ్లీషు లేత్ అయినచో $\frac{\text{driver teeth}}{\text{driven teeth}} = \frac{\text{T.P.I. on lead screw}}{\text{T.P.I. on work}}$

38.9 సంక్షిప్త ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What mechanism controls the reversal of a feed shaft?

జ:- టంబ్లర్ గేరు మెకానిజము.

2. Calculate the cutting speed of 35 mm. piece of steel revolving at 480 r.p.m.?

జ:- లేత్ లో వర్క్ కటింగు స్పీడు $= \frac{\pi \times D \times N}{1000}$ మీటర్స్ పర్ మినిట్.

కాబట్టి $= \frac{22}{7} \times \frac{35 \times 480}{1000} = 5.3$ meter/minute.

3. Calculate the set over for tail stock for a work piece 225 mm. long having a taper for 150 mm. of its length. The diameters at the large and small ends are 55 mm. and 45 mm. respectively?

జ:- టెయిలు స్టాక్ సెట్ ఓవర్ $= \frac{D-d}{2} \times \frac{\text{Full length}}{\text{Taper length}}$

$$= \frac{55-45}{2} \times \frac{225}{150} = \frac{15}{2} = 7.5 \text{ mm.}$$

4. Find the change gears to cut 1.5 mm. Pitch thread when the lead screw pithch is 6 mm. The range of gears is of 5 teeth?

జ:- గేర్ రేషియో $= \frac{\text{డ్రైవర్}}{\text{డ్రివెన్}} = \frac{\text{పిచ్ కోయబడునది}}{\text{లీడు స్క్రూ యొక్క పిచ్}}$

$\therefore \frac{1.5}{6} = \frac{15}{10 \times 6} = \frac{5 \times 3}{10 \times 6} = \frac{5 \times 10}{10 \times 10} = \frac{50}{100}$ మరియు $\frac{3 \times 10}{6 \times 10} = \frac{30}{60}$

కాబట్టి 30, 50 డ్రైవర్లు, 60, 100 డ్రివెనులుగా వేయవలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-38)

1. (a) How do you designate the size of a lathe?

(b Name the different types of operations carried out on a centre lathe and describe them briefly. (July, 71).

2. What are the main parts of a centre lathe. Describe the different operations done an a centre lathe. (July, 75).

3. Differentiate between dead centre and live centre of a lathe.?

4. Differentiate between capstan lathe and turret lathe.? (July,77)

పట్టీ నంబరు – 31.

TABLE FOR METRIC THREADS

SCREW AND NUT								WASHER	
Thread m. m.	Core dia	Pitch	Thick-ness of head	Thick-ness of nut	Width across flats	Width across corners	Outside dia	Thick-ness of washer	
1	0.676	0.25	—	—	—	—	—	—	
1.2	0.876	0.25	—	—	—	—	—	—	
1.4	1.010	0.3	—	—	—	—	—	—	
1.7	1.246	0.35	1.2	1.4	3.5	4	4.5	0.3	
2	1.480	0.4	1.4	1.6	4	4.6	5.5	0.5	
2.3	1.780	0.4	1.6	1.8	4.5	5.2	6	0.5	
2.6	2.016	0.45	1.8	2	5	5.8	7	0.5	
3	2.330	0.5	2	2.4	5.5	6.4	7	0.5	
3.5	2.720	0.6	2.4	2.8	6	6.9	8	0.5	
4	3.090	0.7	2.8	3.2	7	8.1	9	0.8	
5	3.960	0.8	3.5	4	9	10.4	11	1	
6	4.70	1	4.5	5	10	11.5	12	1.5	
8	6.376	1.25	5.5	6.5	14	16.2	17	2	
10	8.052	1.5	7	8	17	19.6	21	2.5	
12	9.726	1.75	8	9.5	19	21.9	24	3.0	
14	11.402	2.0	9	11	22	25.4	28	3	
16	13.402	2.0	10.5	13	24	27.7	30	3	
18	14.752	2.5	12	15	27	31.2	34	4	
20	16.752	2.5	13	16	30	34.6	36	4	
22	18.752	2.5	14	17	32	36.9	40	4	
24	20.102	3	15	18	36	41.6	44	4	
27	23.102	3	17	20	41	47.6	50	5	
30	25.454	3.5	19	22	46	53.1	56	5	
33	28.454	3.5	21	25	50	57.7	60	5	
36	30.804	4	23	28	55	63.5	68	6	
39	33.804	4	25	30	60	69.3	72	6	
42	36.154	4.5	26	32	65	75.0	78	7	
45	39.154	4.5	28	35	70	80.8	85	7	
48	41.504	5	30	38	75	86.5	92	8	
52	45.504	5	32	40	80	92.4	98	8	

Printed at Sri Gayathri Power Press, Kakinada - 4.

సామాన్య వర్క్ షాపు విజ్ఞానము ★ ఫిట్టర్

ప్రభుత్వ మరియు ప్రయివేటు యాజమాన్యముల క్రింద నడపబడుచున్న టెక్నికల్ ట్రైనింగ్ ఇన్స్టిట్యూట్‌లలో బోధింపబడు 'ఫిట్టర్', రెండు సంవత్సరముల పాఠ్యప్రణాలిక ననుసరించి వివిధరకాల వర్క్ షాపు పనులు మరియు పరికరములను గూర్చి అనేక పటముల సహాయముతో విపులముగా, సులభముగా తెలుగులో రచింపబడిన ఉత్తమ వాచకపుస్తకము.

ఇది టెక్నికల్ విద్యార్థులకే గాక పరిశ్రమలలో పనిజేయు అన్ని మెకానికల్ ఇంజనీరింగ్ వృత్తులలోని అప్రెంటీసులకు మరియు ఇతర టెక్నీషియనులకు చక్కటి మార్గ దర్శిగా యుండును.

ఐ. యస్. ఐ. మరియు మెట్రిక్ ప్రమాణములను, అనేక పట్టీలను క్రోడీకరించి తెలుగులో లిఖింపబడిన ప్రథమ సాంకేతిక వాచకము.

మూల్యము : రు. **16-00**

Copies can be had from :

SRINIVASA ENTERPRISES

Door No. 64–12–17/1

S. ATCHUTAPURAM

KAKINADA-533 004.